

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2000 年 12 月 21 日 (21.12.2000)

PCT

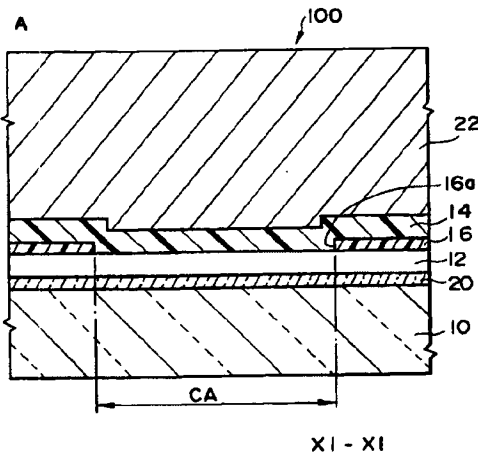
(10) 国際公開番号  
WO 00/78102 A1

- (51) 国際特許分類: **H05B 33/00, 33/22, 33/14, H01S 3/08, 3/20, G02B 6/42**
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/03754
- (22) 国際出願日: 2000 年 6 月 9 日 (09.06.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願平 11/164152 1999 年 6 月 10 日 (10.06.1999) JP  
特願平 11/164153 1999 年 6 月 10 日 (10.06.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0811 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小山 智子 (KOYAMA, Tomoko) [JP/JP]; 金子 丈夫 (KANEKO, Takeo) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 井上 一, 外 (INOUE, Hajime et al.); 〒167-0051 東京都杉並区荻窪 5 丁目 26 番 13 号 荻窪 TM ビル 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): JP, KR, US.

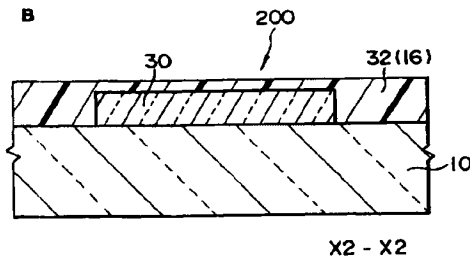
[続葉有]

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置



(57) Abstract: A light-emitting device (1000) comprises a substrate (10), on which are integrally formed a light-emitting element (100) and an optical waveguide (200) for carrying light from the light-emitting element. The light-emitting element (100) comprises a transparent anode (20) and a diffraction grating (12) formed on part of the transparent anode (20), which are formed on the substrate (10); an insulating layer (16) with an opening (16a) opposed to the diffraction grating (12); a light-emitting layer (14), at least part of which presents in the opening (16a); and a cathode (22). The waveguide (200) includes a core layer (30) formed integrally with the anode (20) on the substrate (10) and clad layer (32) formed integrally with the insulating layer (16) for covering the exposed parts of the core layer (30). The light-emitting device has good wave selectivity and directivity, and thus its applications include optical communications as well as display.



[続葉有]



WO 00/78102 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

発光装置(1000)は、基板(10)上に、発光素子部(100)と、該発光素子部からの光を伝達する導波路部(200)とを一体的に有する。発光素子部(100)は、基板(10)上に形成され、光伝播部を構成する透明な陽極(20)および陽極(20)の一部に形成された回折格子(12)と、回折格子(12)に面して開口部(16a)を有する絶縁層(16)と、少なくとも一部が絶縁層(16)の開口部(16a)に存在する発光層(14)と、陰極(22)と、を有する。導波路部(200)は、基板(10)上に形成され、陽極(20)と一体的に連続するコア層(30)と、コア層(30)の露出部分を覆い、絶縁層(16)と一体的に連続するクラッド層(32)と、を有する。この発光層は、波長選択性に優れ、かつ指向性持って光を出射でき、表示体だけでなく光通信などにも適用できる。

## 明 細 書

## 発光装置

## 5 [技術分野]

本発明は、E L（エレクトロルミネッセンス）を用いた発光装置に関する。

## [背景技術]

例えば、光通信システムで用いられる光源としては、半導体レーザが用いられる。半導体レーザは、波長選択性に優れ、単一モードの光を出射できる点で好ましいが、多数回にわたる結晶成長が必要であり、作成が容易でない。また、半導体レーザでは、発光材料が限定され、種々の波長の光を発光することができないという難点を有する。

また、従来のE L発光素子は、発光波長のスペクトル幅が広く、表示体などの一部の用途では適用されているものの、光通信などのスペクトル幅が狭い光を要求される用途には不向きであった。

本発明の目的は、発光波長のスペクトル幅が従来のE L発光素子に比べて格段に狭く、かつ指向性があり、表示体だけでなく光通信などにも適用できる、発光装置を提供することにある。

## [発明の開示]

20 本発明に係る第1の発光装置は、基板と、発光素子部とを有し、  
前記発光素子部は、

エレクトロルミネッセンスによって発光可能な発光層と、

前記発光層に電界を印加するための一対の電極層と、

前記発光層において発生した光を伝播するための光伝播部と、

25 前記一対の電極層の間に配置され、かつ、一部に開口部を有し、該開口部を介して前記発光層に供給される電流の流れる領域を規定する電流狭窄層として機能する絶縁層と、

前記光伝播部を伝播する光のための回折格子と、を含む。

この発光装置によれば、前記一对の電極層、すなわち陰極と陽極とからそれぞれ電子とホールとが発光層内に注入され、この電子とホールとを発光層で再結合させて、分子が励起状態から基底状態に戻るときに光が発生する。そして、発光層で発生した光は、光伝播部を伝播する光のための回折格子、つまり互いに屈折率の異なる2種の媒質が交互に周期的に配置された格子により、波長選択性および指向性を有する。

なお、光伝播部とは、発光素子部の一部分であって、かつ、発光素子部の発光層において得た光を導波路部側に供給する部分であって、少なくとも波長選択性を付与する機能を持つ回折格子部分と、導波路部のコア層とを結合するための部材（例えば一方の電極層）とを含む部分である。

そして、この発光装置によれば、前記発光素子部において、前記絶縁層が電流狭窄層として機能するため、前記発光層に供給される電流の領域を規定できる。したがって、発光させたい領域で電流強度や電流分布をコントロールでき、高い発光効率で光を発生できる。そして、前記絶縁層がクラッドとして機能する場合には、コアとしての発光層とクラッドとしての絶縁層からなる導波路を想定すると、絶縁層の開口部を規定することで、光伝播部を介して導波路部側に伝播される光の導波モードをコントロールできる。すなわち、前記絶縁層（クラッド）により、光が閉じ込められる領域の幅（光の進行方向に対して垂直な面における幅）を規定することで、発光層（コア）内を伝播する光の導波モードを所定の値に設定できる。導波モードと導波路とは、一般に以下の式で示す関係を有する。

$$N_{\max} + 1 \geq K_0 \cdot a \cdot (n_1^2 - n_2^2)^{1/2} / (\pi / 2)$$

ここで、

$K_0 : 2\pi / \lambda$ 、

$a$  : 導波路のコアの幅の  $1/2$ 、

$n_1$  : 導波路のコアの屈折率、

$n_2$  : 導波路のクラッドの屈折率、

$N_{max}$  : 取り得る導波モードの最大値である。

- したがって、得たい導波モードによって、上記式のパラメータ、例えばコアおよびクラッドの屈折率が特定されている場合、電流狭窄層の開口部の幅で規定される発光層（コア）の幅を選択すればよい。すなわち、電流狭窄層の内部に設け
- 5      られる発光層の屈折率および電流狭窄層となる絶縁層の屈折率を、それぞれ上記式の導波路のコアの屈折率およびクラッドの屈折率とし、得たい導波モードを定めて上記式によってコアに相当する発光層の幅（ $2a$ ）を求めることができる。
- そして、発光素子部からの光が供給される導波路部側のコア層の幅についても、上述したように求めた発光層の幅、および得たい導波モードに基づいて上記式に
- 10      よって得られた計算値などを考慮して、好ましい値を求めることが好ましい。このように発光層の幅およびコア層の幅などを適正な値とすることにより、優れた結合効率で発光素子部から導波路部側に所望のモードでの光が伝播される。なお、発光素子部においては、絶縁層で形成された電流狭窄層内における発光層が必ずしも均一な発光状態とならないこともあるため、これを考慮して、上記式で求め
- 15      たコア（発光層）の幅（ $2a$ ）を基準として、各部材の結合効率が良好となるように、発光層、光伝播部および導波路部などの各部材の設計値が最適に調整されることが好ましい。

- 発光装置として、導波モードは好ましくは $0 \sim 1000$ 、特に通信用途では $0 \sim 10$ 程度であることが好ましい。このように発光層での光の導波モードを規定
- 20      できれば、所定の導波モードの光を効率よく得ることができる。

本発明に係る第2の発光装置は、基板上に、発光素子部と、該発光素子部からの光を伝達する導波路部とを一体的に有し、

- 前記発光素子部は、
- エレクトロルミネッセンスによって発光可能な発光層と、
- 25      前記発光層に電界を印加するための一对の電極層と、
- 前記発光層において発生した光を伝播するための光伝播部と、
- 前記光伝播部に接して配置され、クラッド層として機能しうる絶縁層と、
- 前記光伝播部を伝播する光のための回折格子と、を含み、

前記導波路部は、

前記光伝播部の少なくとも一部と一体的に連続するコア層と、

前記絶縁層と一体的に連続するクラッド層と、を含む。

この第2の発光装置によれば、第1の発光装置と同様の原理により、波長選択

5 性および指向性の高い光を発生できる。

そして、第2の発光装置によれば、発光素子部の光伝播部の少なくとも一部と、導波路部のコア層とが一体的に連続し、かつ、発光素子部の絶縁層（クラッド層）と、導波路部のクラッド層とが一体的に連続していることにより、発光素子部と導波路部とが、高い結合効率で光学的に結合され、効率のよい光の伝播がで

10 きる。

この構成の場合、前記絶縁層は、前記光伝播部に対してクラッド層として機能する材質が選択される。また、この構成の発光装置によれば、発光素子部の光伝播部と、導波路部のコア層とは、同一の工程で成膜およびパターニングできるので、製造が簡易となる利点を有する。同様に、発光素子部の絶縁層（クラッド層）と、導波路部のクラッド層とは、同一の工程で成膜およびパターニングできるので、製造が簡易となる利点を有する。

第1および第2の発光装置において、前記絶縁層の前記開口部は、前記回折格子の周期方向、つまり光の導波方向に延びるスリット形状を有することが望ましい。また、前記発光層は、少なくとも一部が前記絶縁層に形成された開口部に存在することが望ましい。この構成によれば、電流を供給したい発光層の領域と、電流狭窄層によって規定される領域とを自己整合的に位置決めできる。

第1および第2の発光装置において、前記回折格子は、分布帰還型または分布ブラッグ反射型の回折格子であることが望ましい。このように、分布帰還型または分布ブラッグ反射型の回折格子を形成することにより、発光層で得られた光を共振させ、その結果、波長選択性があり発光スペクトル幅が狭く、かつ優れた指向性を有する光を得ることができる。これらの回折格子においては、出射光の波長によって回折格子のピッチおよび深さが設定される。

さらに、分布帰還型の前記回折格子を入／4位相シフト構造または利得結合型

構造とすることにより、出射光をより単一モード化することができる。ここで、  
入は、光伝播部内の光の波長を表す。

- 特に、回折格子が分布帰還型であって、さらに入／4位相シフト構造あるいは  
利得結合型構造を有することは、本発明に係る発光装置において共通した望まし  
5 い構成である。そして、この回折格子は、上述した回折格子の機能を達成できれ  
ばよく、その形成領域は特に限定されず、例えば光伝播部内あるいは光伝播部に  
接する層であればよい。

- 前記発光層は、発光材料として有機発光材料を含むことが好ましい。有機発光  
材料を用いることにより、例えば半導体材料や無機材料を用いた場合に比べて材  
10 料の選択の幅が広がり、種々の波長の光を発光することが可能となる。

本発明の発光装置は、種々の態様をとることができ、例えば以下に代表的な態  
様を記載する。

- (a) 第1の態様の発光装置は、  
前記発光素子部は、  
15 前記基板上に形成され、前記光伝播部の少なくとも一部として機能しうる透明  
な陽極と、  
前記陽極の一部に形成された回折格子と、  
前記回折格子に面して開口部を有する絶縁層と、  
少なくとも一部が前記絶縁層の開口部に存在する発光層と、  
20 陰極と、を含む。

- (b) 第2の態様の発光装置は、  
前記発光素子部は、  
前記基板の一部に形成された回折格子と、  
前記回折格子上に形成され、前記光伝播部の少なくとも一部として機能しうる  
25 透明な陽極と、  
前記陽極に面して開口部を有する絶縁層と、  
少なくとも一部が前記絶縁層の開口部に存在する発光層と、  
陰極と、を含む。

- (c) 第3の態様の発光装置は、  
前記発光素子部は、  
前記基板上に配置され、一部に回折格子が形成された格子基板と、  
前記格子基板の前記回折格子上に形成され、前記光伝播部の少なくとも一部と  
5 して機能しうる透明な陽極と、  
前記陽極に面して開口部を有する絶縁層と、  
少なくとも一部が前記絶縁層の開口部に存在する発光層と、  
陰極と、を含む。

- そして、これらの第1～第3の態様の発光装置は、さらに前記発光素子部と一  
10 体的に形成された前記導波路部を有することが好ましい。この導波路部は、前記  
基板上または前記格子基板上に形成され、前記陽極と光学的に連続するコア層と、  
前記コア層の露出部分を覆い、前記絶縁層と光学的に連続するクラッド層と、を  
含む。

- このように、本発明によれば、発光波長のスペクトル幅が従来のEL発光素子  
15 に比べて格段に狭く、かつ指向性があり、表示体だけでなく光通信などにも適用  
できる、発光装置を提供することができる。

次に、本発明に係る発光装置の各部分に用いることができる材料の一部を例示  
する。これらの材料は、公知の材料の一部を示したにすぎず、例示したもの以外  
の材料を選択できることはもちろんである。

## 20 (発光層)

- 発光層の材料は、所定の波長の光を得るために公知の化合物から選択される。  
発光層の材料としては、有機化合物および無機化合物のいずれでもよいが、種類  
の豊富さや成膜性の点から有機化合物であることが望ましい。有機発光材料を用  
いることにより、例えば半導体材料や無機材料を用いた場合に比べて材料の選択  
25 の幅が広がり、種々の波長の光を発光することが可能となる。

このような有機化合物としては、例えば、特開平10-153967号公報に  
開示された、アロマトニックジアミン誘導体(TPD)、オキシジアゾール誘導  
体(PBD)、オキシジアゾールダイマー(OXD-8)、ジスチルアリーレン



- 誘導体 (D S A)、ベリリウム-ベンゾキノリノール錯体 (B e b q)、トリフェニルアミン誘導体 (M T D A T A)、ルブレン、キナクリドン、トリアゾール誘導体、ポリフェニレン、ポリアルキルフルオレン、ポリアルキルチオフェン、アゾメチン亜鉛錯体、ポリフィリン亜鉛錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、フェナントロリンユウロビウム錯体などを使用できる。

- また、有機発光層の材料としては、特開昭 6 3 - 7 0 2 5 7 号公報、同 6 3 - 1 7 5 8 6 0 号公報、特開平 2 - 1 3 5 3 6 1 号公報、同 2 - 1 3 5 3 5 9 号公報、同 3 - 1 5 2 1 8 4 号公報、さらに、同 8 - 2 4 8 2 7 6 号公報および同 1 0 - 1 5 3 9 6 7 号公報に記載されているものなど、公知のものが使用できる。
- 10 これらの化合物は単独で用いてもよく、2 種類以上を混合して用いてもよい。

無機化合物としては、Z n S : M n (赤色領域)、Z n S : T b O F (緑色領域)、S r S : C u、S r S : A g、S r S : C e (青色領域) などが例示される。

(光導波路)

- 15 ここで光導波路とは、コアとして機能する層、および該コアより屈折率が小さくクラッドとして機能する層を含む。これらの層は、具体的には、発光素子部の光伝播部 (コア) および絶縁層 (クラッド)、導波路部のコア層およびクラッド層、さらに基板 (クラッド) などを含む。光導波路を構成する層は、公知の無機材料および有機材料を用いることができる。

- 20 代表的な無機材料としては、例えば特開平 5 - 2 7 3 4 2 7 号公報に開示されているような、T i O<sub>2</sub>、T i O<sub>2</sub>-S i O<sub>2</sub>混合物、Z n O、N b<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、S i<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、T a<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、H f O<sub>2</sub>または Z r O<sub>2</sub>などを例示することができる。

- また、代表的な有機材料としては、各種の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、および光硬化性樹脂など、公知の樹脂を用いることができる。これらの樹脂は、層の
- 25 形成方法などを考慮して適宜選択される。例えば、熱および光の少なくとも一方のエネルギーによって硬化することができる樹脂を用いることで、汎用の露光装置やベイク炉、ホットプレートなどが利用できる。

このような物質としては、例えば、本願出願人による特願平 1 0 - 2 7 9 4 3

9号に開示された紫外線硬化型樹脂がある。紫外線硬化型樹脂としては、アクリル系樹脂が好適である。様々な市販の樹脂や感光剤を利用することで、透明性に優れ、また、短期間の処理で硬化可能な紫外線硬化型のアクリル系樹脂を得ることができる。

- 5      紫外線硬化型のアクリル系樹脂の基本構成の具体例としては、プレポリマー、オリゴマー、またはモノマーがあげられる。

プレポリマーまたはオリゴマーとしては、例えば、エポキシアクリレート類、ウレタンアクリレート類、ポリエステルアクリレート類、ポリエーテルアクリレート類、スピロアセタール系アクリレート類等のアクリレート類、エポキシメタ  
10      クリレート類、ウレタンメタクリレート類、ポリエステルメタクリレート類、ポリエーテルメタクリレート類等のメタクリレート類等が利用できる。

モノマーとしては、例えば、2-エチルヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、N-ビニル-2-ピロリドン、カルビトールアクリレート、  
15      テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、1,3-ブタンジオールアクリレート等の単官能性モノマー、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリ  
20      コールジアクリレート、ペンタエリスリトールジアクリレート等の二官能性モノマー、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等の多官能性モノマーが利用できる。

以上、光の閉じ込めのみを考慮した無機材料あるいは有機材料を例示した。光  
25      導波路を構成する層としては、発光素子部の構造が、発光層、ホール輸送層、電子輸送層および電極層を備える場合に、これらの少なくとも一層がコアあるいはクラッドとして機能する場合には、これらの層を構成する材料も採用し得る。

(ホール輸送層)

- 発光素子部において有機発光層を用いる場合、必要に応じて電極層（陽極）と発光層との間にホール輸送層を設けることができる。ホール輸送層の材料としては、公知の光伝導材料のホール注入材料として用いられているもの、あるいは有機発光装置のホール注入層に使用されている公知のものの中から選択して用いることができる。ホール輸送層の材料は、ホールの注入あるいは電子の障壁性のいずれかの機能を有するものであり、有機物あるいは無機物のいずれでもよい。その具体例としては、例えば、特開平 8-248276 号公報に開示されているものを例示することができる。

（電子輸送層）

- 10 発光素子部において有機発光層を用いる場合、必要に応じて電極層（陰極）と発光層との間に電子輸送層を設けることができる。電子輸送層の材料としては、陰極より注入された電子を有機発光層に伝達する機能を有していればよく、その材料は公知の物質から選択することができる。その具体例としては、例えば、特開平 8-248276 号公報に開示されたものを例示することができる。

15 （電極層）

陰極としては、仕事関数の小さい（例えば 4 eV 以下）電子注入性金属、合金電気伝導性化合物およびこれらの混合物を用いることができる。このような電極物質としては、例えば特開平 8-248276 号公報に開示されたものを用いることができる。

- 20 陽極としては、仕事関数の大きい（例えば 4 eV 以上）金属、合金、電気伝導性化合物またはこれらの混合物を用いることができる。陽極として光学的に透明な材料を用いる場合には、CuI, ITO, SnO<sub>2</sub>, ZnO などの導電性透明材料を用いることができ、透明性を必要としない場合には金などの金属を用いることができる。

- 25 本発明において、回折格子の形成方法は特に限定されるものではなく、公知の方法を用いることができる。その代表例を以下に例示する。

①リソグラフィによる方法

ポジまたはネガレジストを紫外線や X 線などで露光および現像して、レジスト

層をパターンニングすることにより、回折格子を作成する。ポリメチルメタクリレートあるいはノボラック系樹脂などのレジストを用いたパターンニングの技術としては、例えば特開平6-224115号公報、同7-20637号公報などがある。

- 5      また、ポリイミドをフォトリソグラフィによりパターンニングする技術としては、例えば特開平7-181689号公報および同1-221741号公報などがある。さらに、レーザアブレーションを利用して、ガラス基板上にポリメチルメタクリレートあるいは酸化チタンの回折格子を形成する技術として、例えば特開平10-59743号公報がある。

10      ②光照射による屈折率分布の形成による方法

光導波路の光導波部に屈折率変化を生じさせる波長の光を照射して、光導波部に屈折率の異なる部分を周期的に形成することにより回折格子を形成する。このような方法としては、特に、ポリマーあるいはポリマー前駆体の層を形成し、光照射などにより部分的に重合を行い、屈折率の異なる領域を周期的に形成させて

- 15      回折格子とすることが好ましい。この種の技術として、例えば、特開平9-311238号公報、同9-178901号公報、同8-15506号公報、同5-297202号公報、同5-32523号公報、同5-39480号公報、同9-211728号公報、同10-26702号公報、同10-8300号公報、および同2-51101号公報などがある。

20      ③スタンピングによる方法

熱可塑性樹脂を用いたホットスタンピング（特開平6-201907号公報）、紫外線硬化型樹脂を用いたスタンピング（特願平10-279439号）、電子線硬化型樹脂を用いたスタンピング（特開平7-235075号公報）などのスタンピングによって回折格子を形成する。

25      ④エッチングによる方法

リソグラフィおよびエッチング技術を用いて、薄膜を選択的に除去してパターンニングし、回折格子を形成する。

以上、回折格子の形成方法について述べたが、要するに、回折格子は互いに異

なる屈折率を有する２領域から構成されていればよく、屈折率の異なる２種の材料により２領域を形成する方法、一種の材料を部分的に変性させるなどして、屈折率の異なる２領域を形成する方法、などにより形成することができる。

また、発光装置の各層は、公知の方法で形成することができる。たとえば、発  
5 光装置の各層は、その材質によって好適な成膜方法が選択され、具体的には、蒸着法、スピンコート法、LB法、インクジェット法などを例示できる。

〔図面の簡単な説明〕

図１は、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置を模式的に示す斜視図である。

10 図２は、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置を模式的に示す平面図である。

図３Ａは、図２のX１－X１線に沿った部分断面図であり、図３Ｂは図２のX２－X２線に沿った部分断面図である。

図４は、図２のY－Y線に沿った断面図である。

15 図５Ａは、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す平面図であり、図５Ｂ～図５Ｄは、図５Ａに示す平面図のA－A線、B－B線およびC－C線に沿った断面図である。

図６Ａは、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す平面図であり、図６Ｂ～図６Ｄは、図６Ａに示す平面図のA－A線、B－B線およびC  
20 －C線に沿った断面図である。

図７Ａは、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す平面図であり、図７Ｂ～図７Ｄは、図７Ａに示す平面図のA－A線、B－B線およびC－C線に沿った断面図である。

図８Ａは、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す平面図  
25 であり、図８Ｂおよび図８Ｃは、図８Ａに示す平面図のB－B線およびC－C線に沿った断面図である。

図９Ａは、本発明の第１の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す平面図であり、図９Ｂは、図９Ａに示す平面図のB－B線に沿った断面図である。

図 1 0 A は、本発明の第 1 の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す平面図であり、図 1 0 B および図 1 0 C は、図 1 0 A に示す平面図の B - B 線および C - C 線に沿った断面図である。

図 1 1 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る発光装置を模式的に示す平面図である。

図 1 2 A は、図 1 1 の X 1 - X 1 線に沿った部分断面図であり、図 1 2 B は図 1 1 の X 2 - X 2 線に沿った部分断面図である。

図 1 3 は、図 1 1 の Y - Y 線に沿った断面図である。

図 1 4 A ~ 図 1 4 D は、本発明の第 2 の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す断面図である。

図 1 5 A ~ 図 1 5 D は、本発明の第 2 の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す断面図である。

図 1 6 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る発光装置を模式的に示す断面図である。

図 1 7 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る発光装置を模式的に示す斜視図である。

図 1 8 は、図 1 7 の X - X 線に沿った断面図である。

図 1 9 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る発光装置を模式的に示す平面図である。

図 2 0 は、図 1 9 の X - X 線に沿った断面図である。

図 2 1 は、本発明の第 6 の実施の形態に係る発光装置を模式的に示す斜視図である。

[発明を実施するための最良の形態]

(第 1 の実施の形態)

(デバイス)

図 1 は、本実施の形態に係る発光装置 1 0 0 0 を模式的に示す斜視図であり、図 2 は、発光装置 1 0 0 0 を模式的に示す平面図であり、図 3 A は、図 2 における X 1 - X 1 線に沿った部分断面図であり、図 3 B は図 2 の X 2 - X 2 に沿った

部分断面図であり、図4は図2のY-Y線に沿った断面図である。

発光装置1000は、基板10と、この基板10上に形成された、発光素子部100と、導波路部200とを有する。

発光素子部100は、基板10上に、光伝播部となる陽極20および回折格子12、さらに発光層14および陰極22が、この順序で配置されている。そして、回折格子12の周囲には、その一部を除いて、クラッド層および電流狭窄層としても機能する絶縁層16が形成されている。

導波路部200は、基板10上に、コア層30と、このコア層30の露出部分を覆うクラッド層32とが配置されている。この導波路部200に隣接して、第1の電極取出部24と、第2の電極取出部26とが配置されている。

さらに、本実施の形態では、発光素子部100を覆うように、保護層60が形成されている。保護層60によって発光素子部100を覆うことにより、陰極12および発光層14の劣化を防止することができる。本実施の形態では、電極取出部24、26を形成するために、保護層60を発光装置全体に形成せず、導波路部200の表面を露出させている。保護層60は、必要に応じ、発光装置の全体を覆うように形成してもよい。

発光素子部100の陽極20は、光学的に透明な導電材料で構成され、光伝播部を構成する。そして、この陽極20と導波路部200のコア層30とは一体的に連続して形成されている。これらの陽極20およびコア層30を構成する透明導電材料としては、ITOなどの前述したものをを用いることができる。また、発光素子部100の絶縁層（クラッド層）16と、導波路部200のクラッド層32とは一体的に連続して形成されている。これらの絶縁層16およびクラッド層32を構成する材料としては、絶縁性であって、かつ陽極20およびコア層30より屈折率が小さく、光の閉じ込めが可能な材料であれば特に限定されない。

発光素子部100において、絶縁層16は、図2および図3Aに示すように、回折格子12の露出部分を覆うように形成されている。そして、絶縁層16は、回折格子12の周期方向、すなわち屈折率の異なる媒質層が周期的に配列される方向に伸びるスリット状の開口部16aを有する。この開口部16aにおいて、

回折格子 1 2 および発光層 1 4 を介在させた状態で、陽極 2 0 と陰極 2 2 とが配置されている。また、開口部 1 6 a 以外の領域においては、陽極 2 0 と陰極 2 2 との間に絶縁層 1 6 が介在する。そのため、絶縁層 1 6 は、電流狭窄層として機能する。したがって、陽極 2 0 および陰極 2 2 に所定の電圧が印加されると、開口部 1 6 a に対応する領域 C A において主として電流が流れる。このように絶縁層（電流狭窄層） 1 6 を設けることにより、光の導波方向に沿って電流を集中させることができ、発光効率をあげることができる。

回折格子 1 2 は、図 3 A および図 4 に示すように、光伝播部の上部に形成され、かつ、異なる屈折率を有する 2 つの媒質層が周期的に配列して構成されている。

10 回折格子 1 2 の一方の媒質層は、陽極 2 0 を構成する材料からなり、他方の媒質層は発光層 1 4 を構成する材料からなる。そして、回折格子 1 2 は、分布帰還型の回折格子であることが好ましい。このように分布帰還型の回折格子を形成することにより、光を光伝播部 2 0 内で共振させ、波長選択性および指向性に優れ、発光スペクトル幅の狭い光を得ることができる。さらに、回折格子 1 2 は、図示

15 はしないが、 $\lambda/4$  位相シフト構造または利得結合型構造を有することが好ましい。このように  $\lambda/4$  位相シフト構造または利得結合型構造を有することにより、出射光をより単一モード化することができる。

導波路部 2 0 0 に隣接する第 1 の電極取出部 2 4 と第 2 の電極取出部 2 6 とは、図 2 に示すように、絶縁層 1 6 と連続する絶縁性のクラッド層 3 2 によって電氣的に分離されている。第 1 の電極取出部 2 4 は、発光素子部 1 0 0 の陽極 2 0 と一体的に連続し、陽極の取出電極として機能する。また、第 2 の電極取出部 2 6 は、発光素子部 1 0 0 側に伸びるように形成され、その一部は陰極 2 2 と電氣的に接続されている。したがって、第 2 の電極取出部 2 6 は陰極 2 2 の取出電極として機能する。本実施の形態では、第 1 および第 2 の電極取出部 2 4 および 2 6

25 は、陽極 2 0 と同一の成膜工程で形成される。

次に、この発光装置 1 0 0 0 の動作および作用について説明する。

陽極 2 0 と陰極 2 2 とに所定の電圧が印加されることにより、陰極 2 2 から電子が、陽極 2 0 からホールが、それぞれ発光層 1 4 内に注入される。発光層 1 4



内では、この電子とホールとが再結合されることにより励起子が生成され、この励起子が失活する際に蛍光や燐光などの光が発生する。そして、前述したように、陽極 20 と陰極 22 との間に介在する絶縁層 16 によって電流の流れる領域 CA が規定されているので、発光させたい領域に効率よく電流を供給することができる。

発光層 14 において発生した光は、一部は陰極 22 およびクラッド層として機能する絶縁層 16 によって反射されて、陽極 20 および回折格子 12 を含む光伝播部内に導入される。光伝播部内に導入された光は、その一部に形成された回折格子 12 によって分布帰還型の伝播が行われ、光伝播部をその端面（導波路部 200 側）に向けて伝播し、さらに、光伝播部の一部（陽極 20）に連続して一体的に形成された導波路部 200 のコア層 30 内を伝播し、その端面より出射する。この出射光は、光伝播部の回折格子 12 によって分布帰還されて出射されるため、波長選択性があり、発光スペクトル幅が狭く、かつ優れた指向性を有する。さらに、回折格子 12 を入／4 位相シフト構造または利得結合型構造とすることにより、出射光をより単一モード化することができる。ここで、 $\lambda$  は、光伝播部内の光の波長を表す。

図示の例では、陰極 22 の反射機能を利用して、発光層 14 で発生した光を反射させているが、必要に応じて陰極 22 の外側に反射率の大きな反射膜、例えば誘電体多層膜ミラー等を形成することもできる。例えば、陰極 22 の膜厚が薄い場合には、発光層 40 において発生した光が陰極 22 を透過することができる。この場合には、陰極 22 の外側に、反射膜を形成することが望ましい。また、基板 10 と陽極 20 との間に反射膜を形成することもできる。このような反射膜を形成することにより、光の閉じ込めをより確実に行うことができるので、出射効率を高めることができる。この変形例は、他の実施の形態についても同様に適用できる。

さらに、回折格子 12 を構成する第 1 の媒質層あるいは第 2 の媒質層のいずれかは、空気などの気体の層であってもよい。このように、気体の層で回折格子を形成する場合には、発光装置に用いる一般的な材料の選択範囲で、回折格子を構

成する二媒質の屈折率差を大きくすることができ、所望の光の波長に対して効率のよい回折格子を得ることができる。この変形例は、他の実施の形態についても同様に適用できる。

また、発光素子部において、必要に応じて、ホール輸送層および電子輸送層の  
5 少なくとも一方を設けることもできる。この変形例は、他の実施の形態についても同様に適用できる。

本実施の形態の主要な作用効果を、以下にあげる。

(a) 発光素子部 1 0 0 の光伝播部の少なくとも一部（陽極 2 0）と、導波路部 2 0 0 のコア層 3 0 とが一体的に連続している。このことにより、発光素子部  
10 1 0 0 と導波路部 2 0 0 とが、高い結合効率で光学的に結合され、効率のよい光の伝播ができる。また、陽極 2 0 を含む光伝播部とコア層 3 0 とは、同一の工程で成膜およびパターニングできるので、製造が簡易となる利点を有する。

また、発光素子部 1 0 0 の絶縁層（クラッド層） 1 6 と、導波路部 2 0 0 のクラッド層 3 2 とが一体的に連続している。このことにより、発光素子部 1 0 0  
15 （特に光伝播部）と導波路部 2 0 0 とが、高い結合効率で光学的に結合され、効率のよい光の伝播ができる。また、絶縁層 1 6 とクラッド層 3 2 とは、同一の工程で成膜およびパターニングできるので、製造が簡易となる利点を有する。

このように、本実施の形態に係る発光装置 1 0 0 0 によれば、発光素子部 1 0  
0 と導波路部 2 0 0 とが、高い結合効率で接続されることにより、高効率な出射  
20 光を得ることができる。

(b) 絶縁層 1 6 の開口部 1 6 a を介して陽極 2 0 と陰極 2 2 とが電氣的に接続され、この開口部 1 6 a によって電流の流れる領域が規定される。したがって、絶縁層 1 6 は、電流狭窄層として機能し、発光領域に効率よく電流を供給し、発光効率を高めることができる。そして、電流を供給する領域を電流狭窄層 1 6 で  
25 規定することにより、発光領域をコア層 3 0 と位置合わせした状態で設定でき、この点からも導波路部 2 0 0 に対する光の結合効率を高めることができる。

以上の作用効果は、他の実施の形態でも同様である。

（製造プロセス）

次に、図5～図10を参照しながら、本実施の形態に係る発光装置1000の製造例を説明する。図5～図10の各図において、(A)は平面図であり、

(B)～(D)は(A)に示す平面図におけるA-A線、B-B線、C-C線のいずれかに沿った断面図である。図5～図8における、符号100aおよび200aは、それぞれ発光素子部100および導波路部200が形成される領域を示す。

#### (1) 導電層および回折格子の形成

まず、図5A～図5Dに示すように、基板10上に、光学的に透明な導電材料によって導電層20aを形成する。導電層20aの形成方法は、導電層20aの材料などによって選択され、前述した方法を用いることができる。例えば、導電層20aをITOで形成する場合には、蒸着法を好ましく用いることができる。次いで、発光素子部100が形成される領域100aの導電層20aの表面部に、回折格子の一方の媒質層を構成するための凹凸部12aを形成する。凹凸部12aの形成方法は、導電層20aの材質などによって選択され、リソグラフィーやスタンピングなどの前述した方法を用いることができる。例えば導電層20aがITOから構成される場合には、リソグラフィーおよびエッチング、あるいは液状のITOを用いたインクジェット法などの液相法によって形成することができる。回折格子のための凹凸部12aは、図5において、Y方向に所定のピッチを有する凹凸が連続するように形成される。

次いで、図6A～図6Dに示すように、導電層20aを例えばリソグラフィーによってパターニングすることにより、陽極20、第1および第2の電極取出部24、26およびコア層30を形成する。

陽極20と第1の電極取出部24とは連続して形成されている。第2の電極取出部26は、開口部28によって、陽極20および第1の電極取出部24と分離されている。回折格子のための凹凸部12aは陽極20と一体に形成され、凹凸部12aを含む陽極20の一部は光伝播部としても機能する。さらに、コア層30は、陽極20(凹凸部12a)と一体に連続して形成され、かつ第1および第2の電極取出部24および26と開口部28を介して分離されている。

このように、屈折率などの光学特性を考慮して導電層 20 a の材料を選択することにより、電極（この例の場合、陽極および電極取出部）とともに、回折格子を含む光伝播部およびコア層などの光学部を同時に形成することができる。

#### （２）絶縁層の形成

- 5 図 7 A～図 7 D に示すように、開口部 28 を埋める状態で、所定のパターンを有する絶縁層 16 を形成する。絶縁層 16 は、回折格子のための凹凸部 12 a の一部が露出する開口部 16 a を有する。開口部 16 a は、光の導波方向に沿って伸びるスリット形状を有する。この開口部 16 a によって、電流の流れる領域が規定されるため、開口部 16 a の長さや幅は、得たい電流密度や電流分布などを
- 10 考慮して設定される。また、絶縁層 16 は、電流狭窄層の機能とともに、光を閉じこめるためのクラッド層としても機能するため、絶縁性とともに屈折率などの光学特性を考慮してその材料が選択される。導電層として例えば ITO を用いた場合には、絶縁層 16 としては、例えばポリイミド、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルスルホン、ケイ素ポリマーなどを用いることがで
- 15 きる。

絶縁層 16 は、陽極 20 および第 1 の電極取出部 24 と第 2 の電極取出部 26 とを電氣的に分離するとともに、回折格子のための凹凸部 12 a の一部を覆ってクラッド層として機能し、さらに、コア層 30 の露出部を覆って、クラッド層 32 を構成している。

#### 20 （３）発光層の形成

- 図 8 A～図 8 C に示すように、発光素子部 100 が形成される領域 100 a の所定領域に、発光層 14 を形成する。発光層 14 は、少なくとも絶縁層 16 に形成された開口部 16 a に発光材料が充填された発光部 14 a を有する。さらに、発光層 14 を構成する材料は回折格子のための凹凸部 12 a の凹部に充填され、
- 25 回折格子 12 を構成する。従って、発光層 14 を構成するための材料としては、発光機能とともに回折格子 12 のひとつの媒質層を構成するための光学的機能を有するものが選択される。

#### （４）陰極の形成

図9 Aおよび図9 Bに示すように、発光素子部100が形成される領域100aに陰極22を形成する。陰極22は、発光層14の発光部14aを覆う状態で形成され、かつ、その一端は第2の電極取出部26と重なる状態で形成される。このようにして、発光素子部100および導波路部200が形成される。

#### 5 (5) 保護層の形成

図10 A～図10 Cに示すように、少なくとも発光素子部100が覆われるように、保護層60が形成される。この保護層60は、陰極22、発光層14および陽極（光伝播部）20が外部と接触しないように形成されることが望ましい。特に、通常活性な金属から構成される陰極22および有機材料からなる発光層14は雰囲気や水分で劣化しやすいので、保護層60はこれらの劣化を防止できるように形成される。保護層60は、エポキシ樹脂、シリコン系樹脂、紫外線硬化性樹脂などの樹脂材料を用いることが好ましい。

以上の工程によって、発光装置1000が形成される。この製造方法によれば、屈折率などの光学特性を考慮して導電層20aの材料を選択することにより、電極部材（この例の場合、陽極20および電極取出部24、26）とともに、回折格子のための凹凸部12aを含む光伝播部（20）およびコア層30などの光学部材を同一の工程で形成することができ、製造工程を簡易にすることができる。

#### (第2の実施の形態)

図11は、本実施の形態に係る発光装置2000を模式的に示す平面図であり、図12 Aは、図11におけるX1-X1線に沿った部分断面図であり、図12 Bは図11のX2-X2に沿った部分断面図であり、図13は図11のY-Y線に沿った断面図である。

発光装置2000は、回折格子および陽極の形成位置が第1の実施の形態に係る発光装置1000と異なる。発光装置1000と実質的に同様な機能を有する部分には同一の符号を付して説明する。

発光装置2000は、基板10と、この基板10上に形成された、発光素子部100と、導波路部200とを有する。

発光素子部100は、基板10上に、光伝播部を構成する回折格子12および

陽極 2 0、発光層 1 4 および陰極 2 2 が、この順序で配置されている。基板 1 0 は、発光素子部 1 0 0 および導波路部 2 0 0 にわたって延びるライン状の凸部 1 0 a を有し、この凸部 1 0 a 上に回折格子 1 2 が形成されている。そして、回折格子 1 2 上を覆うように陽極 2 0 が形成されている。さらに、陽極 2 0 および露  
5 出する基板 1 0 の上には、その一部を除いて、クラッド層および電流狭窄層としても機能する絶縁層 1 6 が形成されている。

導波路部 2 0 0 は、基板 1 0 上に、コア層 3 0 と、このコア層 3 0 の露出部分を覆うクラッド層 3 2 とが配置されている。そして、コア層 3 0 は、基板 1 0 の凸部 1 0 a 上に形成されている。導波路部 2 0 0 に隣接して、第 1 の電極取出部  
10 2 4 と、第 2 の電極取出部 2 6 とが配置されている。

さらに、本実施の形態では、発光素子部 1 0 0 を覆うように、保護層 6 0 が形成されている。保護層 6 0 によって発光素子部 1 0 0 を覆うことにより、陰極 1 2 および発光層 1 4 の劣化を防止することができる。本実施の形態では、電極取出部 2 4、2 6 を形成するために、保護層 6 0 を発光装置全体に形成せず、導波  
15 路部 2 0 0 の表面を露出させている。

発光素子部 1 0 0 の陽極 2 0 は、光学的に透明な導電材料で構成され、光伝播部を構成する。そして、この陽極 2 0 と導波路部 2 0 0 のコア層 3 0 とは一体的に連続して形成されている。これらの陽極 2 0 およびコア層 3 0 を構成する透明導電材料としては、ITO などの前述したものをを用いることができる。また、発  
20 光素子部 1 0 0 の絶縁層（クラッド層）1 6 と、導波路部 2 0 0 のクラッド層 3 2 とは一体的に連続して形成されている。これらの絶縁層 1 6 およびクラッド層 3 2 を構成する材料としては、絶縁性であって、かつ陽極 2 0 およびコア層 3 0 より屈折率が小さく、光の閉じ込めが可能な材料であれば特に限定されない。

発光素子部 1 0 0 において、絶縁層 1 6 は、図 1 1 および図 1 2 (A) に示す  
25 ように、陽極 2 0 および基板 1 0 の露出部分を覆うように形成されている。そして、絶縁層 1 6 は、回折格子 1 2 の周期方向に伸びるスリット状の開口部 1 6 a を有する。この開口部 1 6 a において、発光層 1 4 を介在させた状態で、陽極 2 0 と陰極 2 2 とが配置されている。また、開口部 1 6 a 以外の領域においては、

陽極 20 と陰極 22 との間に絶縁層 16 が介在する。そのため、絶縁層 16 は、電流狭窄層として機能する。したがって、陽極 20 および陰極 22 に所定の電圧が印加されると、開口部 16a に対応する領域 CA において主として電流が流れる。このように絶縁層（電流狭窄層）16 を設けることにより、光の導波方向に沿って電流を集中させることができ、発光効率をあげることができる。

回折格子 12 は、図 12A および図 13 に示すように、基板 10 の凸部 10a の上に形成され、異なる 2 つの媒質層からなる。回折格子 12 の一方の媒質層は、陽極 20 を構成する材料からなり、他方の媒質層は基板 10 を構成する材料からなる。この実施の形態での回折格子 12 は、第 1 の実施の形態の場合と異なり、電流狭窄層 16 によって規定される領域 CA と重なる状態で形成される。そして、回折格子 12 は、分布帰還型の回折格子であることが好ましく、さらに、回折格子 12 は、 $\lambda/4$  位相シフト構造または利得結合型構造を有することが好ましい。その理由については、第 1 の実施の形態と同様であるので、記載を省略する。

導波路部 200 に隣接する第 1 の電極取出部 24 と第 2 の電極取出部 26 とは、図 11 に示すように、絶縁層 16 と連続する絶縁性のクラッド層 32 によって電氣的に分離されている。第 1 の電極取出部 24 は、発光素子部 100 の陽極 20 と一体的に連続し、陽極の取出電極として機能する。また、第 2 の電極取出部 26 は、発光素子部 100 側に伸びるように形成され、その一部は陰極 22 と電氣的に接続されている。したがって、第 2 の電極取出部 26 は陰極 22 の取出電極として機能する。本実施の形態では、第 1 および第 2 の電極取出部 24 および 26 は、陽極 20 と同一の成膜工程で形成される。

次に、この発光装置 2000 の動作および作用について説明する。

陽極 20 と陰極 22 とに所定の電圧が印加されることにより、陰極 22 から電子が、陽極 20 からホールが、それぞれ発光層 14 内に注入される。発光層 14 内では、この電子とホールとが再結合されることにより励起子が生成され、この励起子が失活する際に蛍光や燐光などの光が発生する。そして、前述したように、陽極 20 と陰極 22 との間に介在する絶縁層 16 によって電流の流れる領域 CA が規定されているので、発光させたい領域に効率よく電流を供給することができ

る。

発光層 1 4 において発生した光は、一部は陰極 2 2 およびクラッド層として機能する絶縁層 1 6 によって反射されて光伝播部内に導入される。光伝播部内に導入された光は、回折格子 1 2 によって分布帰還型の伝播が行われ、陽極 2 0 を構成する光伝播部内をその端面側に向けて伝播し、さらに、光伝播部の一部（陽極 2 0）に連続して一体形成された導波路部 2 0 0 のコア層 3 0 内を伝播し、その端面より出射する。この出射光は、回折格子 1 2 によって光伝播部で分布帰還されて出射されるため、波長選択性があり、発光スペクトル幅が狭く、かつ優れた指向性を有する。

10 本実施の形態の主要な作用効果を、以下にあげる。

（a）発光素子部 1 0 0 の光伝播部の少なくとも一部（陽極 2 0）と、導波路部 2 0 0 のコア層 3 0 とが一体的に連続している。このことにより、発光素子部 1 0 0 と導波路部 2 0 0 とが、高い結合効率で光学的に結合され、効率のよい光の伝播ができる。また、陽極 2 0 を含む光伝播部とコア層 3 0 とは、同一の工程で成膜およびパターニングできるので、製造が簡易となる利点を有する。

また、発光素子部 1 0 0 の絶縁層（クラッド層）1 6 と、導波路部 2 0 0 のクラッド層 3 2 とが一体的に連続している。このことにより、発光素子部 1 0 0 と導波路部 2 0 0 とが、高い結合効率で光学的に結合され、効率のよい光の伝播ができる。また、絶縁層 1 6 とクラッド層 3 2 とは、同一の工程で成膜およびパターニングできるので、製造が簡易となる利点を有する。

20 このように、本実施の形態に係る発光装置 2 0 0 0 によれば、発光素子部 1 0 0 と導波路部 2 0 0 とが、高い結合効率で接続されることにより、高効率な出射光を得ることができる。

（b）絶縁層 1 6 の開口部 1 6 a を介して陽極 2 0 と陰極 2 2 とが電氣的に接続され、この開口部 1 6 a によって電流の流れる領域が規定される。したがって、絶縁層 1 6 は、電流狭窄層として機能し、発光領域に効率よく電流を供給し、発光効率を高めることができる。そして、電流を供給する領域を電流狭窄層 1 6 で規定することにより、発光領域をコア層 3 0 と位置合わせした状態で設定でき、



この点からも導波路部 200 に対する光の結合効率を高めることができる。

(c) 回折格子 12 の形成領域と、電流狭窄層 16 によって規定される電流が流れる領域 CA とがほぼ一致するので、より電流効率のよい発光が可能となる。

(発光装置の製造方法)

- 5      次に、図 14 および図 15 を参照しながら、本実施の形態に係る発光装置 200 の製造例を説明する。図 14 および図 15 の各図 (A) ~ (D) は図 11 の X3-X3 線に沿った断面図である。

(1) 導電層および回折格子の形成

- まず、図 14 A に示すように、基板 10 上の所定領域に、回折格子の一方の媒  
10      質層を構成するための凹凸部 12a を形成する。次いで、図 14 B に示すように、凹凸部 12a の一部を残すように、基板 10 の所定部分をリソグラフィーなどによって除去し、基板 10 と連続する凸部 10a と、この凸部 10a 上に回折格子のための凹凸部 12a を形成する。回折格子のための凹凸部 12a は、図 14 において、紙面と垂直な方向に所定のピッチを有する凹凸が連続するように形成さ  
15      れる。

- 次いで、図 14 C に示すように、基板 10 の全面に、光学的に透明な導電材料によって導電層 20a を形成する。次いで、図 14 (D) に示すように、導電層 20a を例えばリソグラフィーによってパターニングすることにより、陽極 20、  
20      第 1 の電極取出部 24 (図 11 参照)、第 2 の電極取出部 26、回折格子 12 およびコア層 30 (図 11 参照) を形成する。回折格子 12 は、第 1 の媒質層は基板 10 を構成する材料からなり、第 2 の媒質層は陽極 20 を構成する材料からなる。

- 陽極 20 と第 1 の電極取出部 24 とは連続して形成されている。第 2 の電極取出部 26 は、開口部 28 によって、陽極 20 および第 1 の電極取出部 24 と分離  
25      されている。さらに、コア層 30 は、陽極 20 と一体に連続して形成され、かつ第 1 および第 2 の電極取出部 24 および 26 と開口部 28 を介して分離されている。

このように、屈折率などの光学特性を考慮して導電層 20a の材料を選択する

ことにより、電極部（この例の場合、陽極および電極取出部）とともに、回折格子、光伝播部の一部およびコア層などの光学部を同時に形成することができる。

## （２）絶縁層の形成

- 図１５Ａに示すように、開口部２８を埋める状態で、所定のパターンを有する
- 5 絶縁層１６を形成する。絶縁層１６は、開口部１６ａを有する。開口部１６ａは、光の導波方向に沿って伸びるスリット形状を有する。この開口部１６ａによって、電流の流れる領域が規定されるため、開口部１６ａの長さや幅は、得たい電流密度や電流分布などを考慮して設定される。また、絶縁層１６は、電流狭窄層の機能とともに、光を閉じこめるためのクラッド層としても機能するため、絶縁性とともに屈折率などの光学特性を考慮してその材料が選択される。
- 10

絶縁層１６は、陽極２０および第１の電極取出部２４と第２の電極取出部２６とを電氣的に分離するとともに、光伝播部の一部を構成する陽極２０の一部を覆ってクラッド層として機能し、さらに、コア層３０の露出部を覆って、クラッド層３２を構成している。

## 15 （３）発光層の形成

図１５Ｂに示すように、発光素子部１００が形成される領域の所定領域に、発光層１４を形成する。発光層１４は、少なくとも絶縁層１６に形成された開口部１６ａに発光材料が充填された発光部１４ａを有する。

## （４）陰極の形成

- 20 図１５Ｃに示すように、発光素子部１００が形成される領域に陰極２２を形成する。陰極２２は、発光層１４の発光部１４ａを覆う状態で形成され、かつ、その一端は第２の電極取出部２６と重なる状態で形成される。このようにして、発光素子部１００および導波路部２００が形成される。

## （５）保護層の形成

- 25 図１５Ｄに示すように、少なくとも発光素子部１００が覆われるように、保護層６０が形成される。保護層６０については、第１の実施の形態と同様であるので記載を省略する。

以上の工程によって、発光装置２０００が形成される。この製造方法によれば、

屈折率などの光学特性を考慮して導電層 20a の材料を選択することにより、電極部（この例の場合、陽極 20 および電極取出部 24, 26）とともに、回折格子 12、少なくとも一部の光伝播部およびコア層 30 などの光学部材を同一の工程に形成することができ、製造工程を簡易にすることができる。

#### 5 (第3の実施の形態)

図 16 は、本実施の形態に係る発光装置 3000 を模式的に示す断面図であり、第 2 の実施の形態を説明するために用いた図 13 に相当する部分を示す。

発光装置 3000 は、回折格子の形成位置が第 1 の実施の形態に係る発光装置 1000 および第 2 の実施の形態に係る発光装置 2000 と異なる。発光装置 1000 および 2000 と実質的に同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、主として、発光装置 1000 および 2000 と異なる発光装置 3000 の主要な特徴部分のみを説明する。

発光装置 3000 は、基板 10 と、この基板 10 上に形成された、発光素子部 100 と、導波路部 200 とを有する。

15 発光素子部 100 は、第 1 の基板 10 上に、光伝播部を構成する回折格子 12 および陽極 20、発光層 14 および陰極 22 が、この順序で配置されている。本実施の形態では、第 1 の基板 10 の上に、回折格子 12 を形成するための第 2 の基板（格子基板）11 が配置されている。第 2 の基板 11 は、第 1 の基板 10 に比べて回折格子 12 が形成しやすい材料や、第 1 の基板より屈折率の高い材料を選択することが望ましい。このような第 2 の基板 11 としては、前述したように、  
20 リソグラフィー、光照射による屈折率分布の形成、スタンピングなどの方法を適用できる樹脂、例えば紫外線や電子線の照射で硬化する樹脂を用いて形成することができる。図示の例では、回折格子 12 において、第 1 の媒質層は第 2 の基板 11 を構成する材料からなり、第 2 の媒質層は光伝播部を構成する陽極 20 を構成する材料からなる。  
25

この実施の形態では、第 2 の基板 11 の材質として回折格子 12 の形成に有利な材質を選択でき、回折格子 12 の形成が容易となる利点がある。例えば、第 1 の基板 10 とは異なりフレキシブルな基板材料を用いることができる。特に、剛

- 性のある型を用いて、第2の基板11の材料を第1の基板10上に塗布し加熱により硬化した後、型を剥離して格子部分を形成する場合には、型の剥離工程が容易となり格子の精度も向上する。また、第2の基板11上に発光素子部のみならず他の部材やデバイスを設ける場合には、当該基板として最適な材料を選択でき、
- 5 最終的な発光装置において最適な特性を得ることができる。

本実施の形態に係る発光装置3000のその他の部分の構成および作用効果は、第2の実施の形態に係る発光装置2000と同様であるので、記載を省略する。

(第4の実施の形態)

- 図17は、本実施の形態に係る発光装置4000を模式的に示す斜視図であり、
- 10 図18は図17におけるX-X線に沿った断面図である。

発光装置4000は、導波路部の構造が第1の実施の形態または他の実施の形態に係る発光装置と異なる。発光装置1000と実質的に同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、主として、発光装置1000と異なる発光装置4000の主要な特徴部分のみを説明する。

- 15 発光装置4000は、基板10と、この基板10上に形成された、発光素子部100と、導波路部200とを有する。

本実施の形態においては、導波路部200に光ファイバ300が搭載されている点に特徴を有する。光ファイバ300は、コア層310、クラッド層320および図示しない被覆層を有する。

- 20 導波路部200には、光ファイバ300の端部が載置、固定される光ファイバ収容部330が形成されている。光ファイバ収容部330は、クラッド層32に形成された断面形状が矩形の第1の溝部32aと、基板10に形成された断面形状が三角形の第2の溝部10bとから構成される。光ファイバ収容部330は、光ファイバ300の端部を光ファイバ収容部330に収容して位置合わせたとき
- 25 に、少なくとも導波路部200のコア層30が光ファイバ300のコア層310に対向するように形成される。光ファイバ300は、接着などの方法によって導波路部200に固定することができる。

この発光装置4000によれば、発光素子部100によって発生させた光を導

波路部 200 を介して光ファイバ 300 に効率よく伝播させることができる。この発光装置 4000 は、光ファイバ 300 を有するので、例えば光通信デバイスの用途などに好ましく適用することができる。

- 本実施の形態に係る発光装置 4000 のその他の部分の構成および作用効果は、  
5 第 1 または他の実施の形態に係る発光装置と同様であるので、記載を省略する。

さらに、図示の例では、発光装置 4000 は、光ファイバ 300 を一体的に有するが、これに限定されない。例えば、発光装置 4000 は、光ファイバを有さず、導波路部 200 に光ファイバ収容部 330 が形成された構造でもよい。このデバイスの場合、必要なときに光ファイバを光ファイバ収容部 330 に接続すればよい。  
10

また、図 17 のように光ファイバ 300 が組み込まれたデバイスでは、保護層 60 は、発光素子部 100 のみならず、さらに少なくとも光ファイバ 300 の端部と光導波部 200 のコア層 30 との当接部を含んだ状態で、光ファイバ 300 の一部を被覆するような構造としてもよい。この場合、光ファイバ 300 の固定  
15 がより確保される。

(第 5 の実施の形態)

図 19 は、本実施の形態に係る発光装置 5000 の一部を模式的に示す平面図であり、図 20 は図 19 おける X-X 線に沿った断面図である。図 19 は、図 20 に示す基板 10、陽極 20、電極取出部 24、26 および回折格子 12 を示し、  
20 発光層 14 および陰極 22 を省略して示している。

発光装置 5000 は、回折格子および陽極の構造が第 1 の実施の形態に係る発光装置 1000 と異なる。発光装置 1000 と実質的に同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、主として、発光装置 1000 と異なる発光装置 5000 の主要な特徴部分のみを説明する。発光装置 5000 は、基板 10 と、この基板 10 上に形成された、発光素子部 100 と、導波路部 200 とを有する。  
25

発光素子部 100 は、基板 10 上に、光伝播部の少なくとも一部を構成する陽極 20、回折格子 12、発光層 14 および陰極 22 が、この順序で配置されている。そして、回折格子 12 の露出部には、クラッド層および電流狭窄層としても

機能する絶縁層 1 6 が形成されている。そして、絶縁層 1 6 は、回折格子 1 2 の周期方向に開口部 1 6 a を有する。この開口部 1 6 a において、回折格子 1 2 および発光層 1 4 を介在させた状態で、陽極 2 0 と陰極 2 2 とが配置されている。また、開口部 1 6 a 以外の領域においては、陽極 2 0 と陰極 2 2 との間に絶縁層 5 1 6 が介在する。

回折格子 1 2 は、陽極 2 0 の上部に形成され、かつ、後述する導波路部 2 0 0 のコア層 3 0 と同じ幅を有する。回折格子 1 2 の一方の媒質層は、陽極 2 0 を構成する材料からなり、他方の媒質層は発光層 1 4 を構成する材料からなる。

導波路部 2 0 0 は、基板 1 0 上に、コア層 3 0 と、このコア層 3 0 の露出部分を覆うクラッド層 3 2 を有し、この導波路部 2 0 0 に隣接して、第 1 の電極取出部 2 4 と、第 2 の電極取出部 2 6 とが配置されている。

発光素子部 1 0 0 の陽極 2 0 は、光学的に透明な導電材料で構成され、光伝播部の少なくとも一部を構成する。そして、この陽極 2 0 と導波路部 2 0 0 のコア層 3 0 とは一体的に連続して形成されている。また、発光素子部 1 0 0 の絶縁層 15 (クラッド層) 1 6 と、導波路部 2 0 0 のクラッド層 3 2 とは一体的に連続して形成されている。

本実施の形態で特徴的なことは、図 1 9 に示すように、絶縁層 1 6 と重なる陽極 2 0 の面積  $S$  が小さいことである。このことは、例えば第 1 の実施の形態に係る発光装置 1 0 0 0 の製造方法を示す図 6 A と比較するとよくわかる。このように、絶縁層 1 6 と重なる陽極 2 0 の面積  $S$  が小さいことにより、陽極 2 0、絶縁層 1 6 および陰極 2 2 で形成されるキャパシタの平面積が小さくなり、そのキャパシタンスを小さくできる。

したがって、この発光装置 5 0 0 0 は、寄生的に形成されるキャパシタの影響が小さいことが望まれるデバイスに好適に用いられる。例えば、このような発光装置 5 0 0 0 は、高周波が用いられる通信デバイスにおいて、キャパシタによる遅延効果を抑制できる。

本実施の形態に係る発光装置 5 0 0 0 のその他の部分の構成および作用効果は、第 1 または他の実施の形態に係る発光装置と同様であるので、記載を省略する。

(第6の実施の形態)

図21は、本実施の形態に係る発光装置6000を模式的に示す斜視図であり、第1の実施の形態を示す図1に対応する図である。

5 発光装置6000は、電極取出部の構造が第1の実施の形態または他の実施の形態に係る発光装置と異なる。発光装置1000と実質的に同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、主として、発光装置1000と異なる発光装置6000の主要な特徴部分のみを説明する。

発光装置6000は、基板10と、この基板10上に形成された、発光素子部100と、導波路部200とを有する。

10 導波路部200は、基板10上に、コア層30と、このコア層30の露出部分を覆うクラッド層32とを有し、この導波路部200に隣接して第1の電極取出部24と、第2の電極取出部26とが配置されている。そして、本実施の形態で特徴的なことは、第1の電極取出部24および第2の電極取出部26の少なくとも一方に、ICドライバなどの電子素子が実装されていることである。つまり、  
15 電極の露出部を電子素子の実装面として利用することができる。図21においては、電子素子400が第1の電極取出部24上に搭載されている状態を模式的に表している。また、図21には図示しないが、電極取出部は必要に応じて所定パターンの配線を形成するようにバターニングされる。

この発光装置6000によれば、電極の露出部を電子素子の実装面として利用  
20 することにより、集積度の高いデバイスを構成できる。

## 請 求 の 範 囲

1. 基板と、発光素子部と、を有し、  
前記発光素子部は、
  - 5 エレクトロルミネッセンスによって発光可能な発光層と、  
前記発光層に電界を印加するための一対の電極層と、  
前記発光層において発生した光を伝播するための光伝播部と、  
前記一対の電極層の間に配置され、かつ、一部に開口部を有し、該開口部を介して前記発光層に供給される電流の流れる領域を規定する電流狭窄層として機能
  - 10 する絶縁層と、  
前記光伝播部を伝播する光のための回折格子と、を含む発光装置。
2. 請求項 1 において、  
前記発光素子部と一体的に形成された導波路部を有し、  
前記導波路部は、
  - 15 前記光伝播部の少なくとも一部と光学的に連続するコア層と、  
前記絶縁層と光学的に連続するクラッド層と、を含む発光装置。
3. 基板上に、発光素子部と、該発光素子部からの光を伝達する導波路部とを一体的に有し、  
前記発光素子部は、
  - 20 エレクトロルミネッセンスによって発光可能な発光層と、  
前記発光層に電界を印加するための一対の電極層と、  
前記発光層において発生した光を伝播するための光伝播部と、  
前記光伝播部に接して配置され、クラッド層として機能する絶縁層と、  
前記光伝播部を伝播する光のための回折格子と、を含み、
  - 25 前記導波路部は、  
前記光伝播部の少なくとも一部と一体的に連続するコア層と、  
前記絶縁層と一体的に連続するクラッド層と、を含む発光装置。
4. 請求項 3 において、



前記発光層は、少なくとも一部が前記絶縁層に形成された開口部に存在する発光装置。

5. 請求項 1, 2 または 4 において、

前記絶縁層の前記開口部は、前記回折格子の周期方向に延びるスリット形状を有する発光装置。

6. 請求項 1, 2, 4 または 5 において、

前記発光層は、少なくとも一部が前記絶縁層に形成された前記開口部に存在する発光装置。

7. 請求項 2～6 のいずれかにおいて、

10 前記一对の電極層の一方は、透明な導電材料からなり、該電極層は前記光伝播部の少なくとも一部および前記コア層としても機能する発光装置。

8. 請求項 2～7 のいずれかにおいて、

前記コア層は、少なくとも前記回折格子の形成領域に連続する発光装置。

9. 請求項 1～8 のいずれかにおいて、

15 前記回折格子は、前記光伝播部に形成される発光装置。

10. 請求項 1～9 のいずれかにおいて、

少なくとも前記発光素子部は、保護層によって覆われた発光装置。

11. 請求項 2～10 のいずれかにおいて、

さらに、前記導波路部は、その表面に電極取出部を有する発光装置。

20 12. 請求項 11 において、

前記電極取出部は、陽極および陰極のための第 1 および第 2 の電極取出部からなり、該第 1 および第 2 の電極取出部は、前記一对の電極層の一方と同じ材料からなる発光装置。

13. 請求項 1 において、

25 前記発光素子部は、

前記基板上に形成され、前記光伝播部の少なくとも一部として機能する透明な陽極と、

前記陽極の一部に形成された回折格子と、

前記回折格子に面して開口部を有する絶縁層と、  
少なくとも一部が前記絶縁層の開口部に存在する発光層と、  
陰極と、を含む発光装置。

14. 請求項1において、

- 5 前記発光素子部は、  
前記基板の一部に形成された回折格子と、  
前記回折格子上に形成され、前記光伝播部の少なくとも一部として機能しうる透明な陽極と、

- 前記陽極に面して開口部を有する絶縁層と、  
10 少なくとも一部が前記絶縁層の開口部に存在する発光層と、  
陰極と、を含む発光装置。

15. 請求項13または14において、

前記発光素子部と一体的に形成され、該発光素子部からの光を伝達する導波路部を有し、

- 15 前記導波路部は、  
前記基板上に形成され、前記陽極と光学的に連続するコア層と、  
前記コア層の露出部分を覆い、前記絶縁層と光学的に連続するクラッド層と、  
を含む発光装置。

16. 請求項1において、

- 20 前記発光素子部は、  
前記基板上に配置され、一部に回折格子が形成された格子基板と、  
前記格子基板の前記回折格子上に形成され、前記光伝播部の少なくとも一部として機能しうる透明な陽極と、

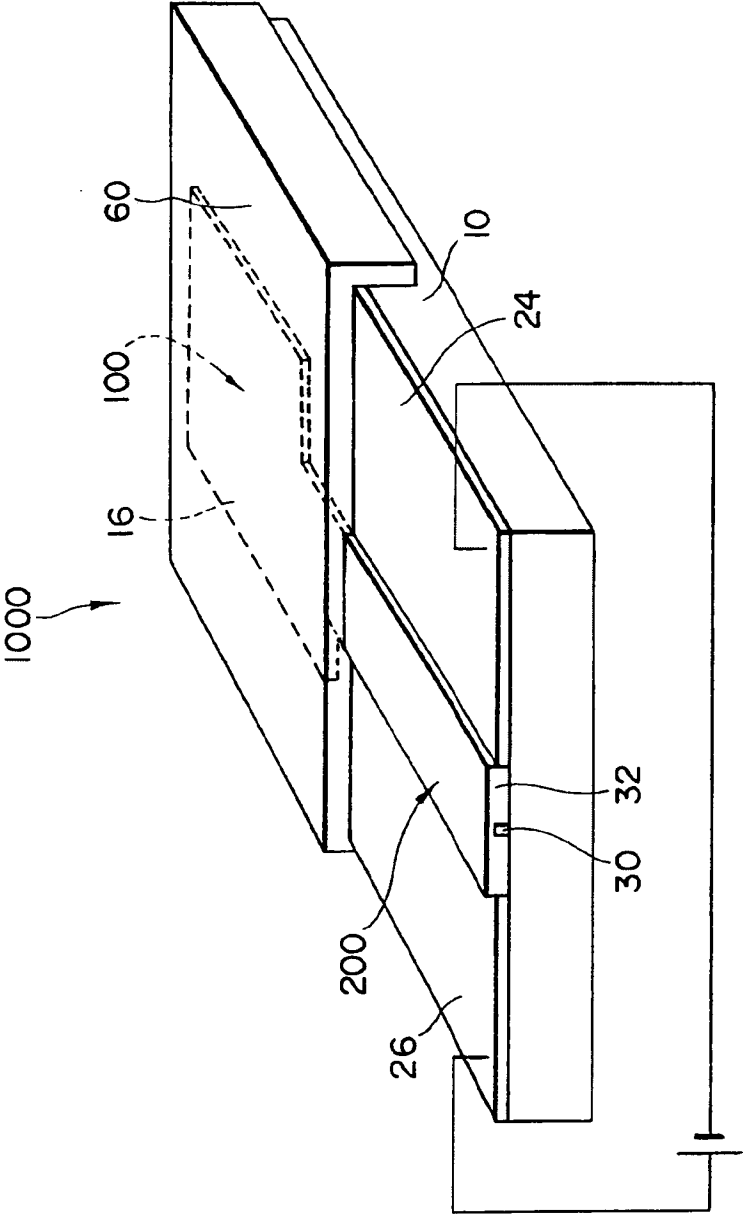
- 前記陽極に面して開口部を有する絶縁層と、  
25 少なくとも一部が前記絶縁層の開口部に存在する発光層と、  
陰極と、を含む発光装置。

17. 請求項16において、

前記発光素子部と一体的に形成され、該発光素子部からの光を伝達する導波路

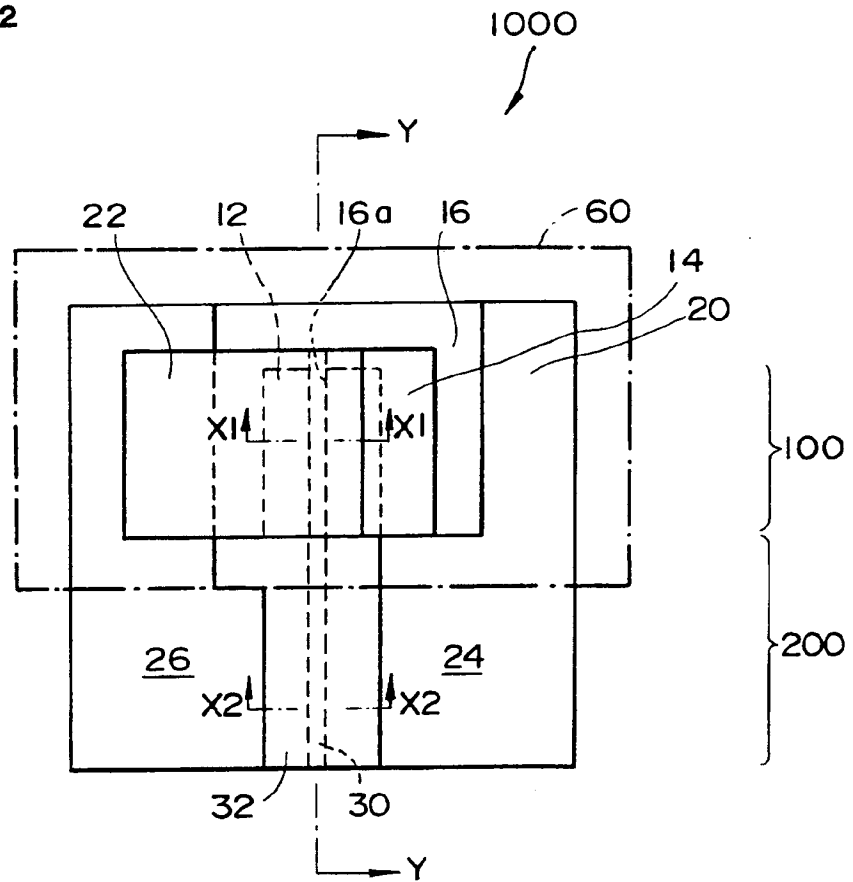
- 部を有し、
- 前記導波路部は、
- 前記格子基板上に形成され、前記陽極と光学的に連続するコア層と、
- 前記コア層の露出部分を覆い、前記絶縁層と光学的に連続するクラッド層と、
- 5 を含む発光装置。
18. 請求項2～17のいずれかにおいて、
- 前記導波路部は、光ファイバを位置あわせした状態で配置できる光ファイバ収容部を有する発光装置。
19. 請求項18において、
- 10 前記光ファイバ収容部に光ファイバの端部が装着された、光ファイバを有する発光装置。
20. 請求項1～19のいずれかにおいて、
- 前記一对の電極層の少なくとも一方は前記回折格子の一部と接続され、該電極層が前記絶縁層と重なる面積を規定してキャパシタンスをコントロールした発光
- 15 装置。
21. 請求項1～20のいずれかにおいて、
- さらに、電子素子が実装される面を有する発光装置。
22. 請求項1～21のいずれかにおいて、
- 前記回折格子は、分布帰還型の回折格子である発光装置。
- 20 23. 請求項22において、
- 前記回折格子は、 $\lambda/4$ 位相シフト構造を有する発光装置。
24. 請求項22において、
- 前記回折格子は、利得結合型構造を有する発光装置。
25. 請求項1～21のいずれかにおいて、
- 25 前記回折格子は、分布ブラッグ反射型の回折格子である発光装置。
26. 請求項1～25のいずれかにおいて、
- 前記発光層は、発光材料として有機発光材料を含む発光装置。

FIG. 1



2 / 2 0

FIG. 2



3/20

FIG. 3A

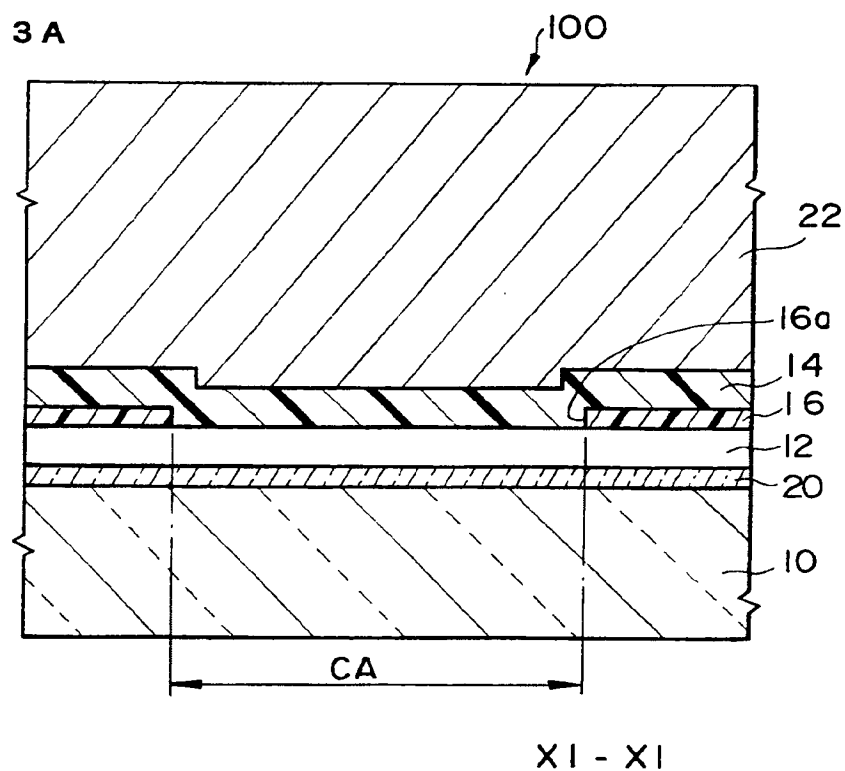
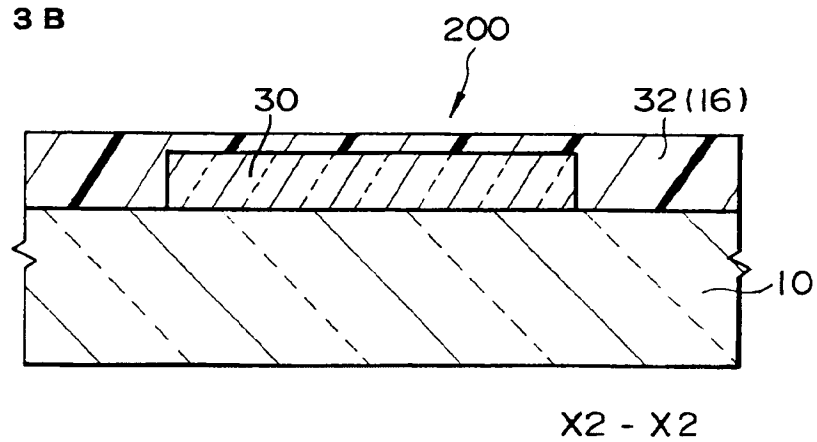
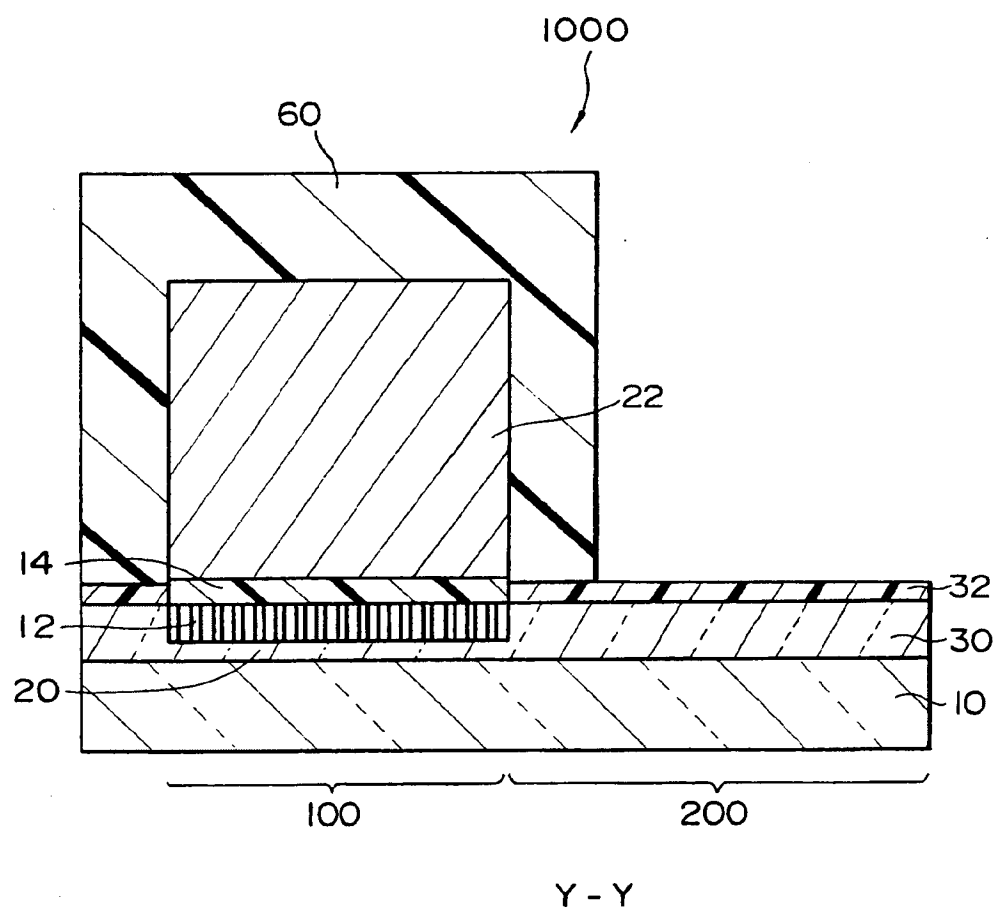


FIG. 3B



4 / 20

FIG. 4



5 / 20

FIG. 5A

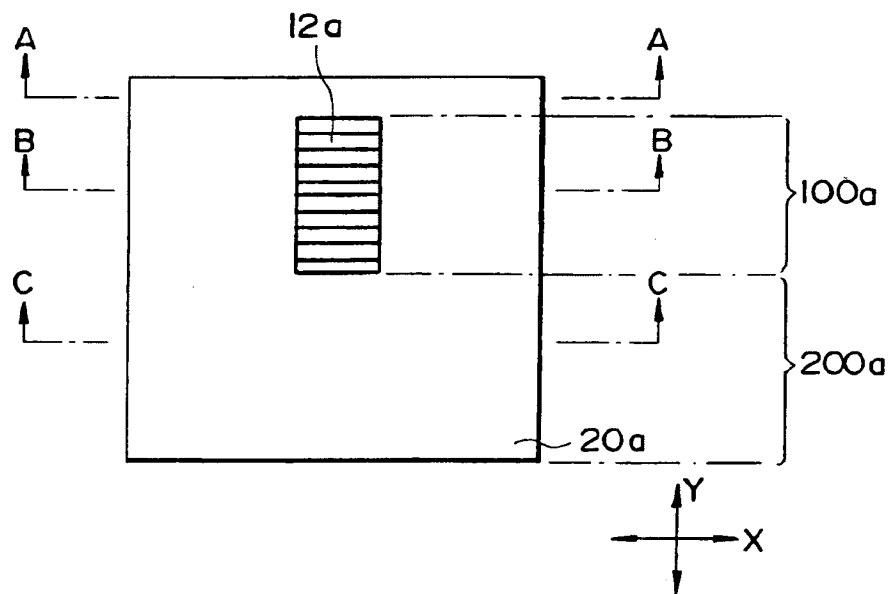


FIG. 5B

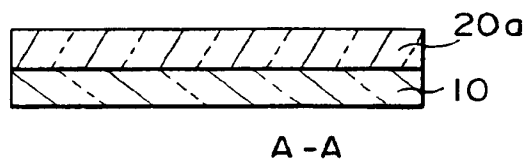


FIG. 5C

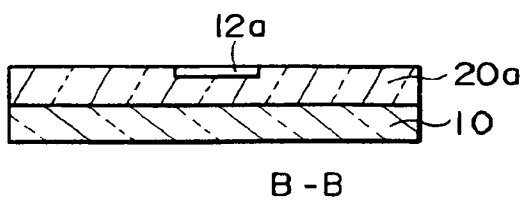
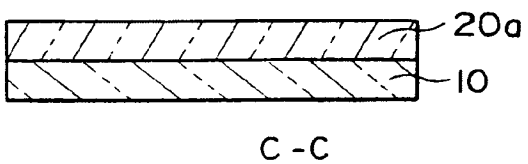
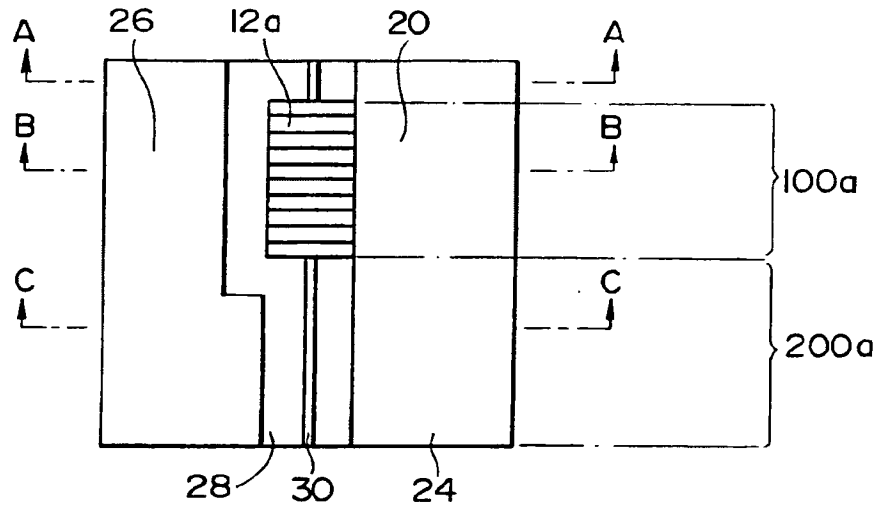


FIG. 5D

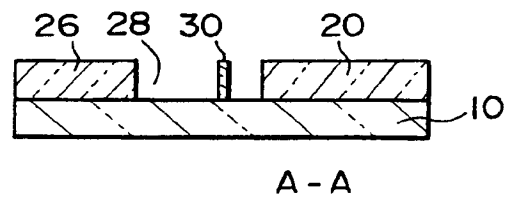




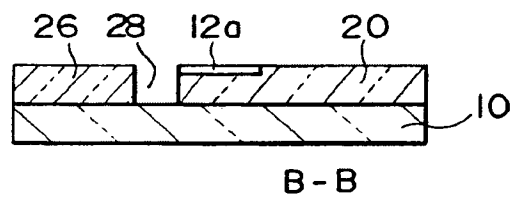
**FIG. 6A**



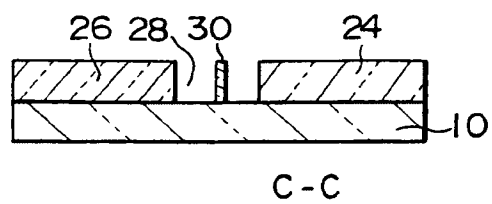
**FIG. 6B**



**FIG. 6C**



**FIG. 6D**



7 / 20

FIG. 7A

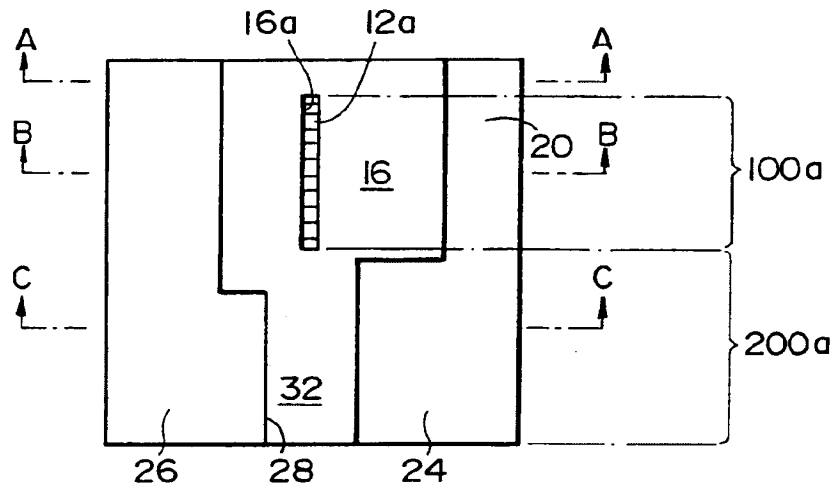


FIG. 7B

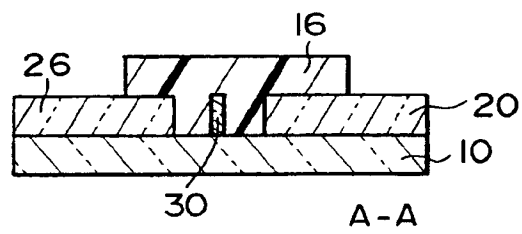


FIG. 7C

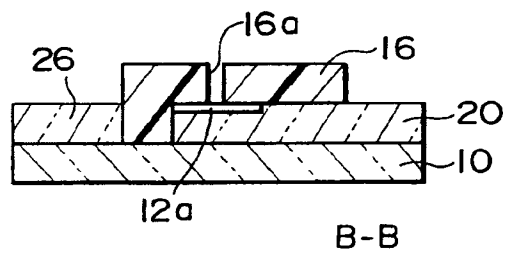
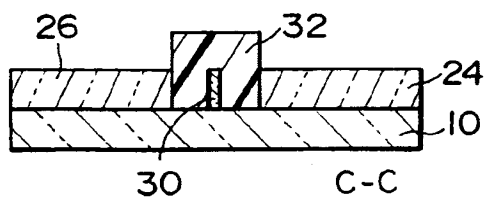


FIG. 7D



8 / 20

FIG. 8A

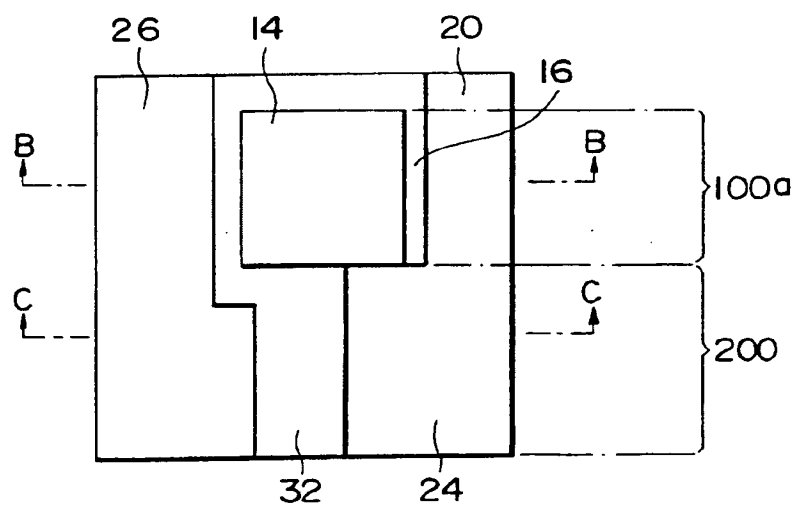


FIG. 8B

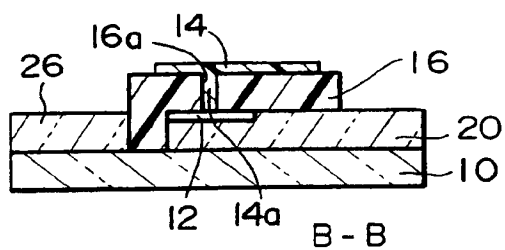
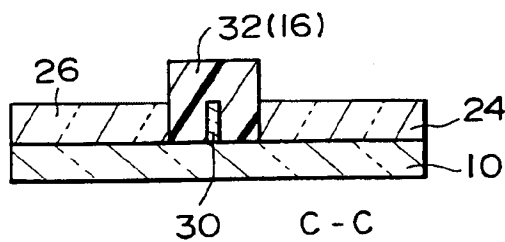


FIG. 8C



9 / 20

FIG. 9A

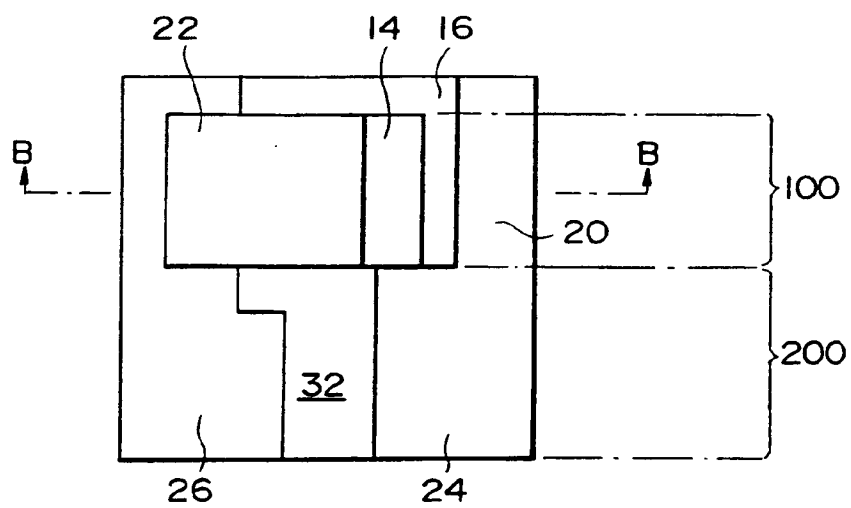
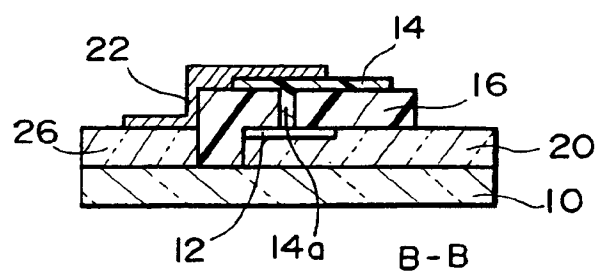


FIG. 9B



10/20

FIG. 10A

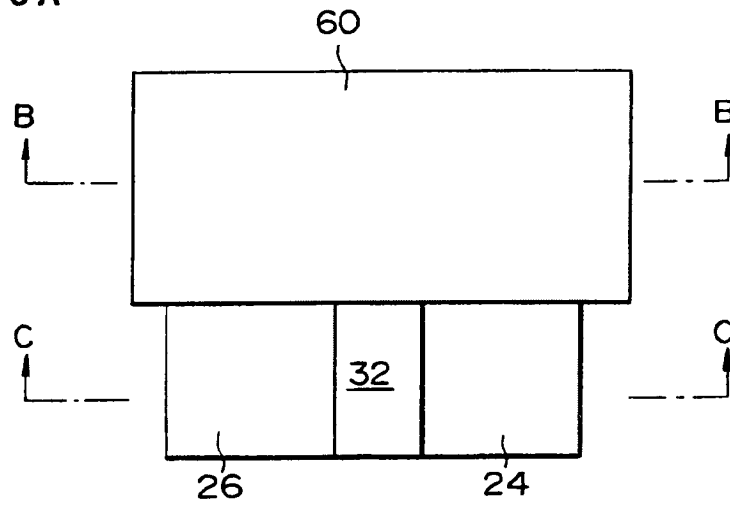


FIG. 10B

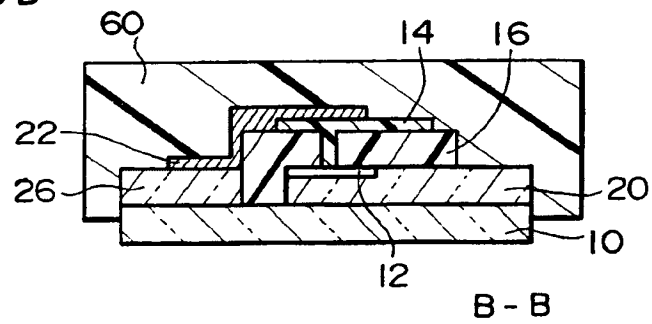
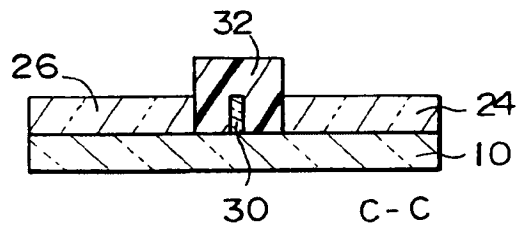
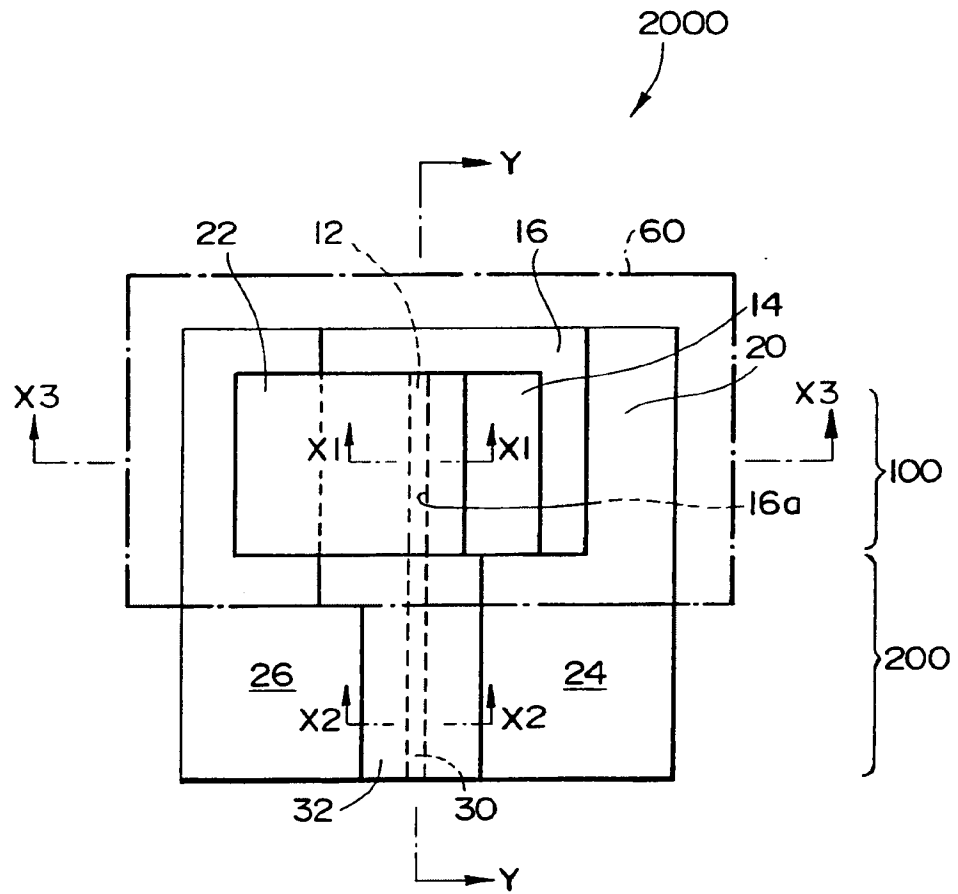


FIG. 10C



11 / 20

FIG. 11



12/20

FIG. 12A

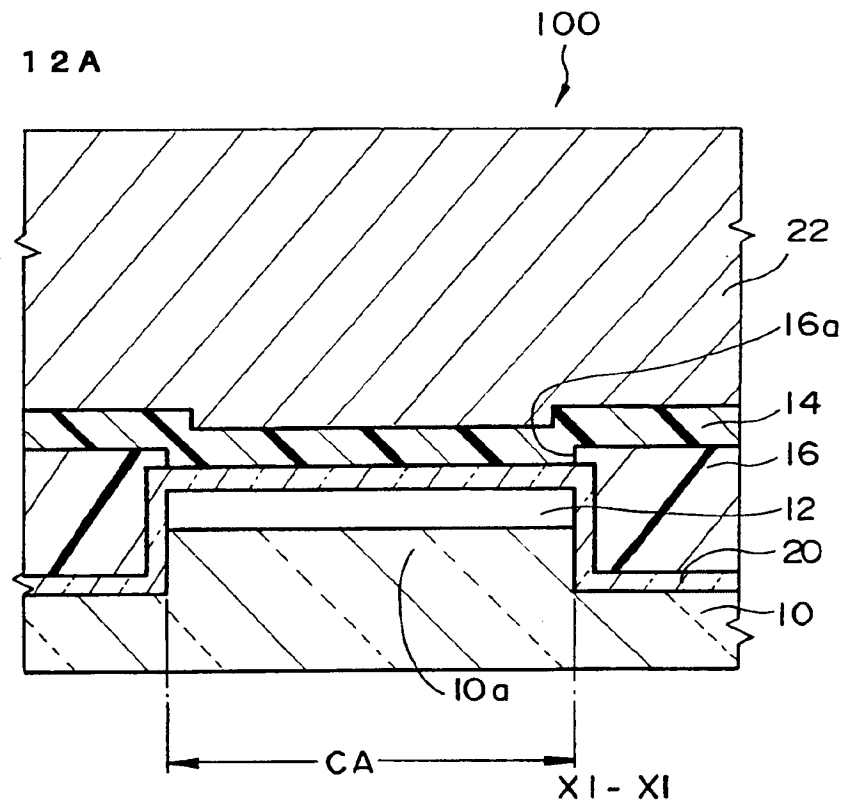
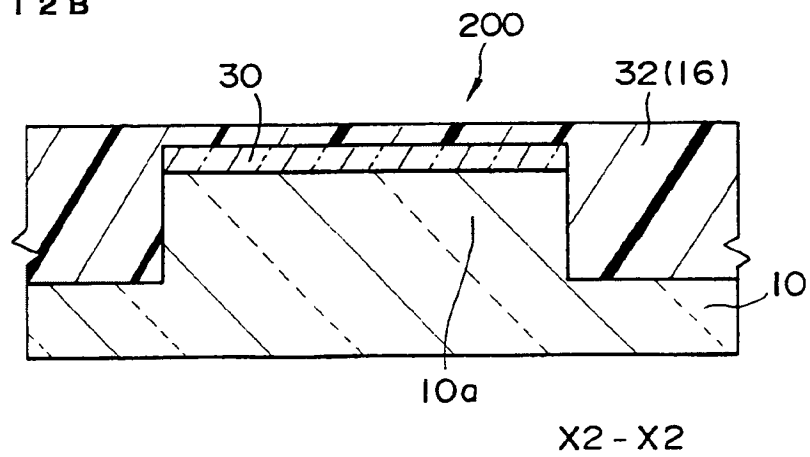
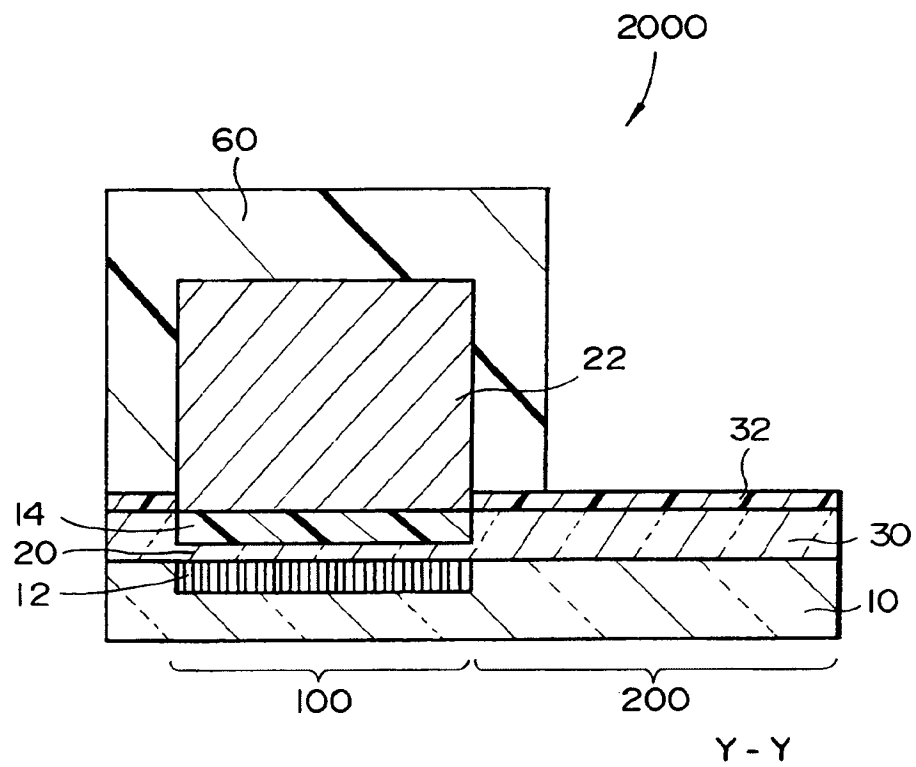


FIG. 12B



13/20

FIG. 13





14 / 20

FIG. 14A

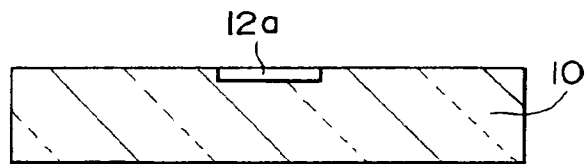


FIG. 14B

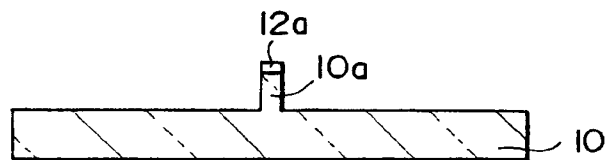


FIG. 14C

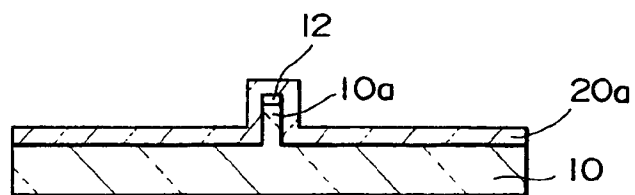
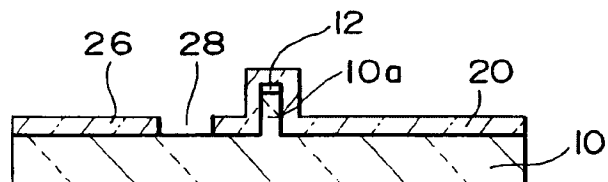


FIG. 14D



15/20

FIG. 15A

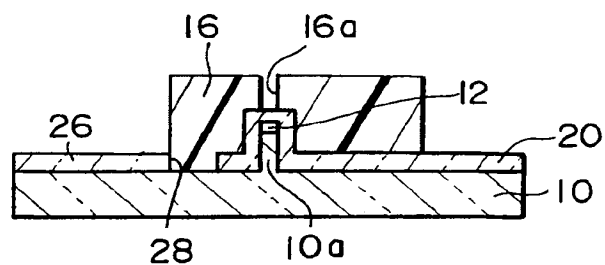


FIG. 15B

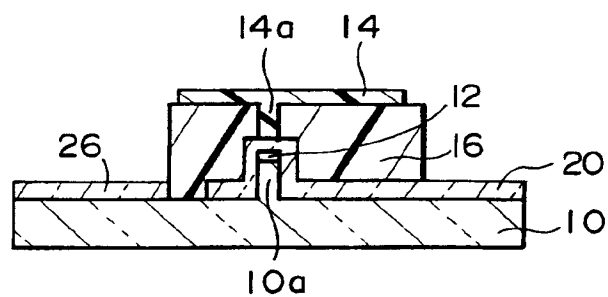


FIG. 15C

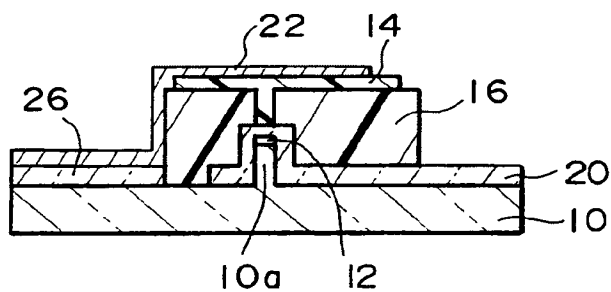
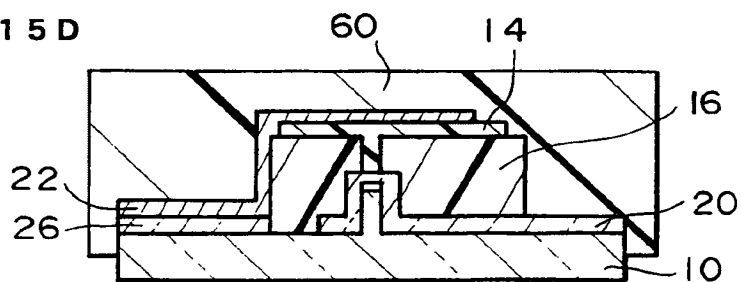
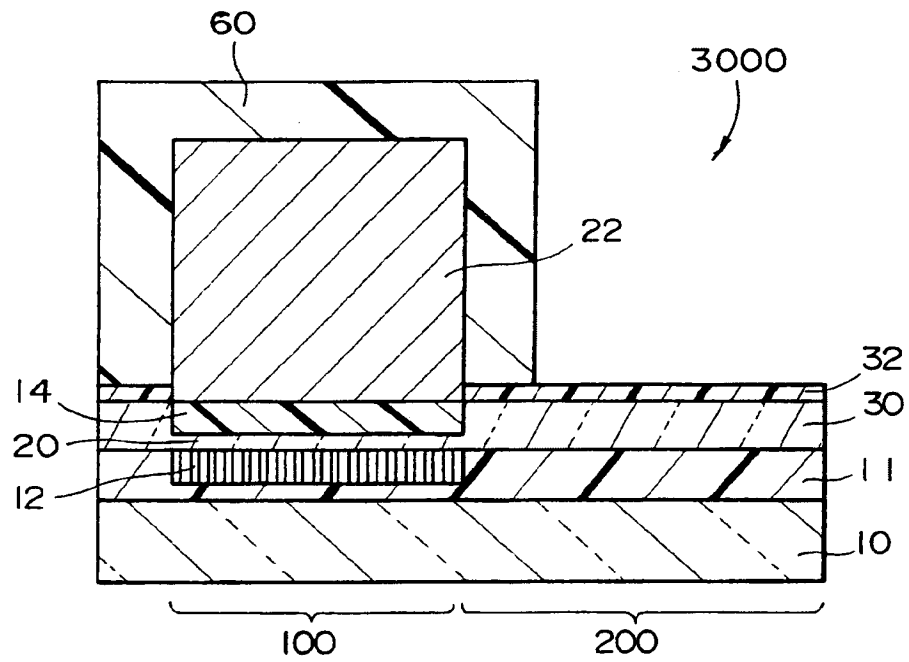


FIG. 15D



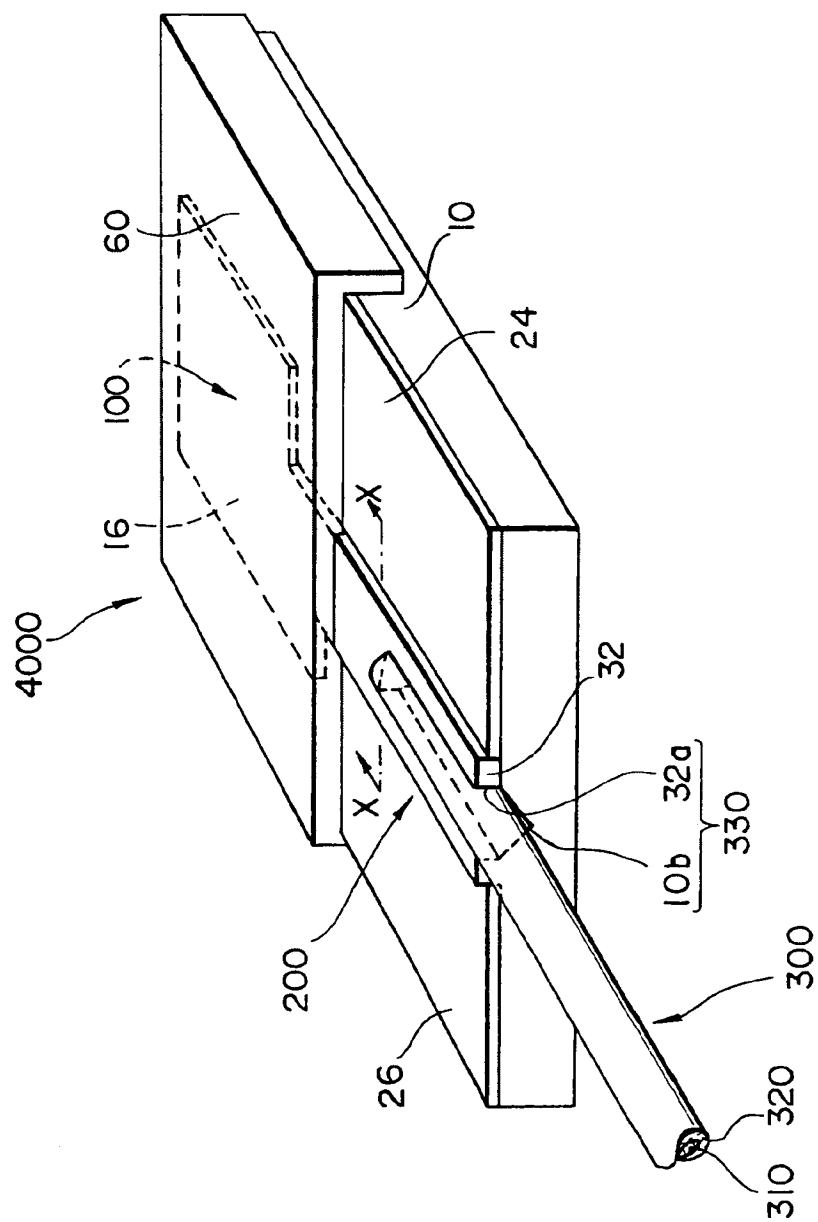
16 / 20

FIG. 16



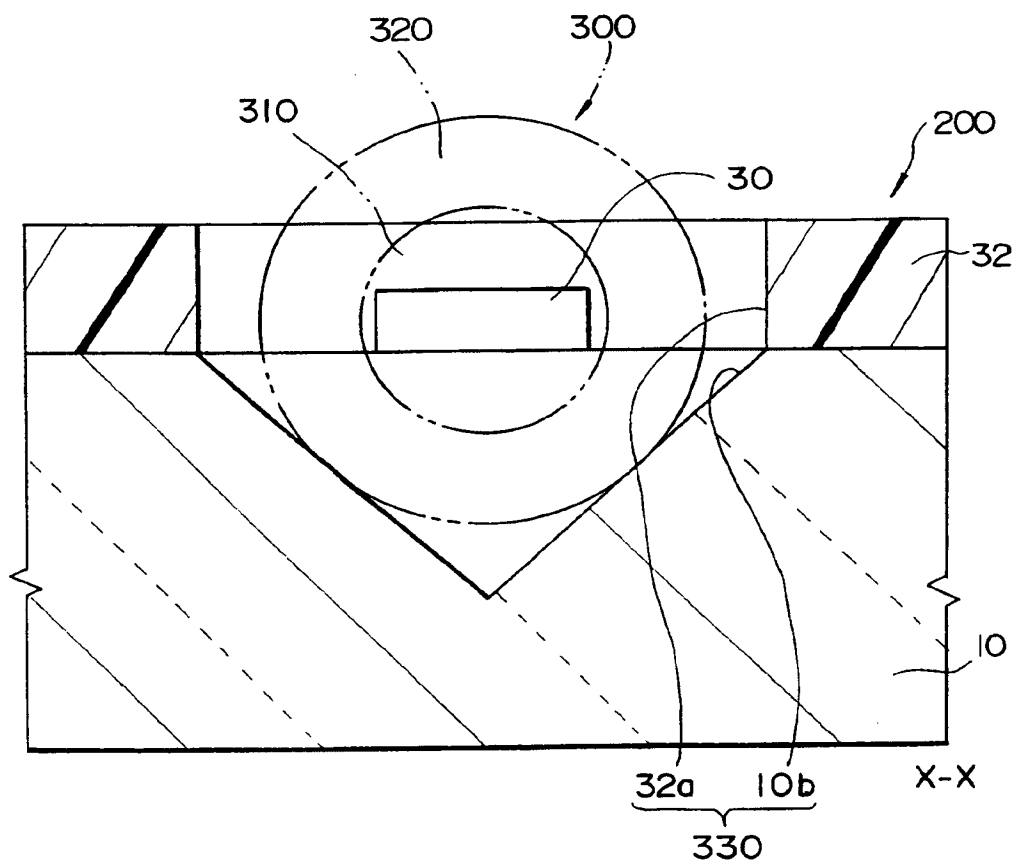
17 / 20

FIG. 17



18/20

FIG. 18



19/20

FIG. 19

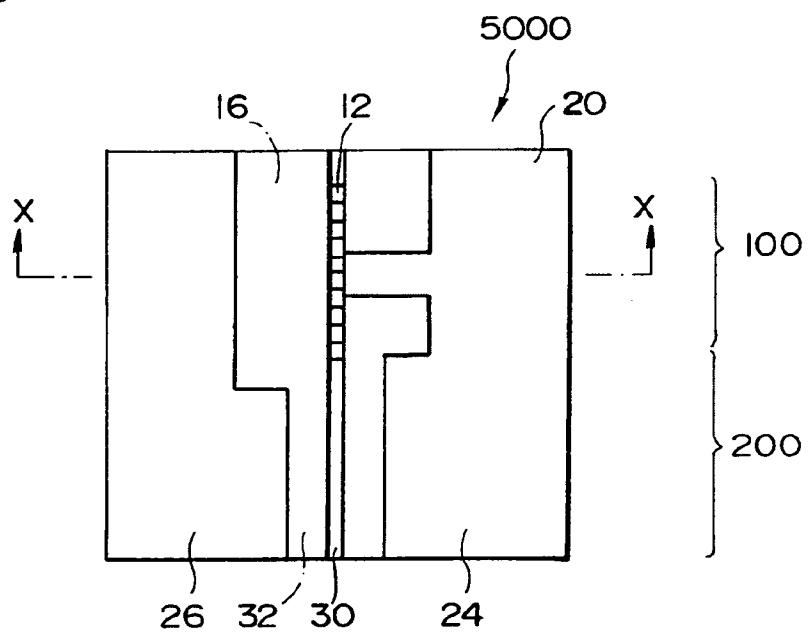
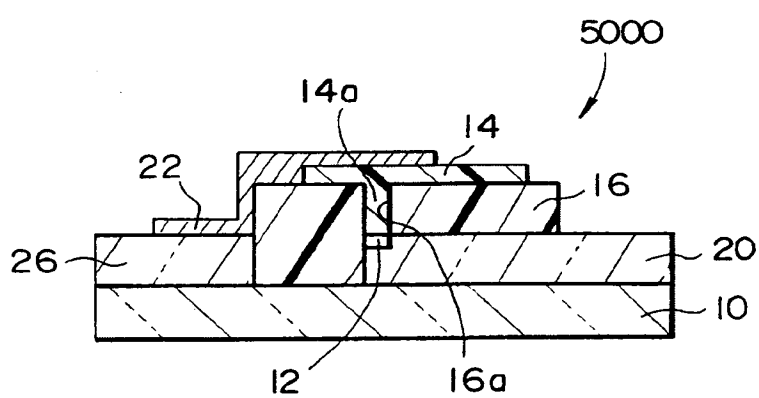
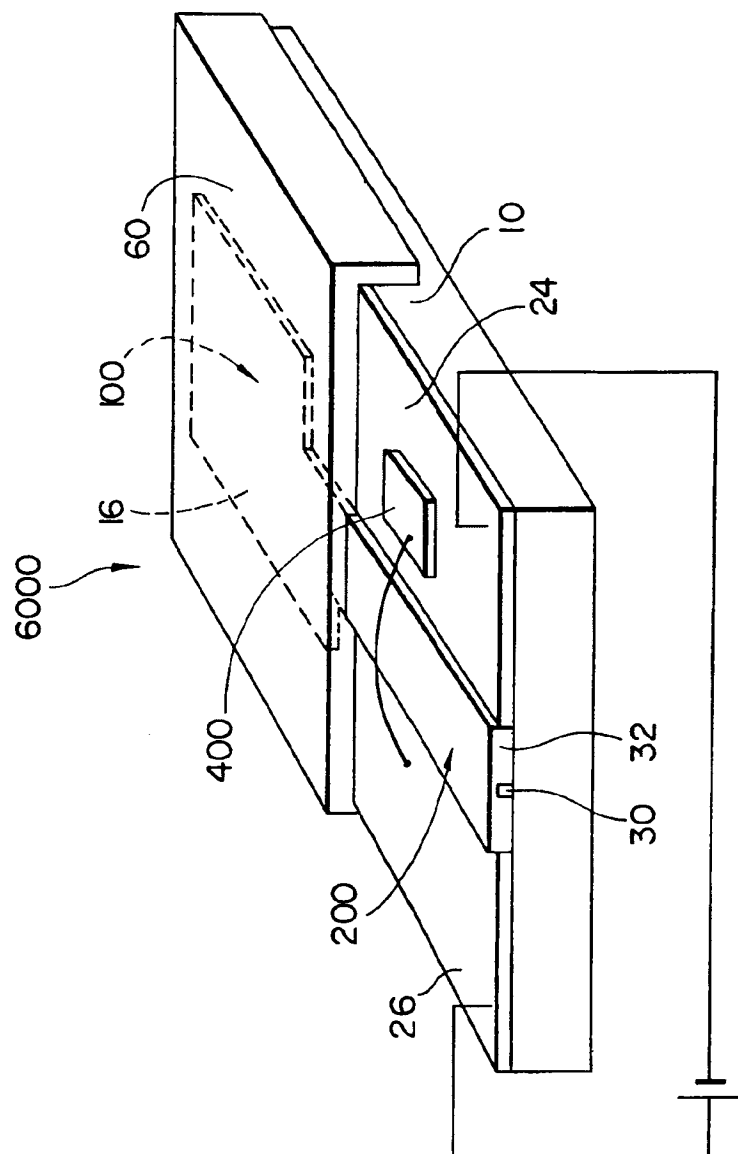


FIG. 20



20/20

FIG. 21



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03754

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> H05B33/00, H05B33/22, H05B33/14, H01S 3/08, H01S 3/20, G02B 6/42		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> H05B33/00-33/28, H01S 3/08, H01S 3/20, H01S 5/00-5/50, G02B 6/42		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP, 5-29602, A (Hitachi, Ltd.), 05 February, 1993 (05.02.93), Full text (Family: none)	1-6 7-26
Y A	JP, 6-299148, A (Mitsubishi Electric Corporation), 25 October, 1994 (25.10.94), Claim 9; Column 7, lines 21 to 25; Figs. 1 to 3 (Family: none)	3-6 7-26
Y	JP, 6-53591, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 25 February, 1994 (25.02.94), Fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP, 4-10582, A (ANRITSU CORPORATION), 14 January, 1992 (14.01.92), Fig. 5 (Family: none)	18-19
A	JP, 4-237993, A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 26 August, 1992 (26.08.92) (Family: none)	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 June, 2000 (29.06.00)		Date of mailing of the international search report 11 July, 2000 (11.07.00)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03754

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	JP, 11-329740, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 30 November, 1999 (30.11.99) (Family: none)	1
E, A	JP, 2000-173087, A (Kabushiki Kaisha Oputeku), 23 June, 2000 (23.06.00) (Family: none)	1

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/03754

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H05B33/00, H05B33/22, H05B33/14,  
H01S 3/08, H01S 3/20, G02B 6/42

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H05B33/00-33/28, H01S 3/08, H01S 3/20,  
H01S 5/00-5/50, G02B 6/42

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P, 5-29602, A (株式会社日立製作所) 5. 2月. 1993 (05.02.93) 全文 (ファミリーなし)	1-6 7-26
Y A	J P, 6-299148, A (三菱電機株式会社) 25. 10月. 1994 (25.10.94) 請求項9, 第7欄21行-25行, 第1-3図 (ファミリーなし)	3-6 7-26

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.06.00

国際調査報告の発送日

11.07.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今関 雅子

印

3 X 9529

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 6-53591, A (日本電信電話株式会社) 25. 2月. 1994 (25.02.94) 第1図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P, 4-10582, A (アンリツ株式会社) 14. 1月. 1992 (14.01.92) 第5図 (ファミリーなし)	18-19
A	J P, 4-237993, A (出光興産株式会社) 26. 8月. 1992 (26.08.92) (ファミリーなし)	1
E, A	J P, 11-329740, A (松下電器産業株式会社) 30. 11月. 1999 (30.11.99) (ファミリーなし)	1
E, A	J P, 2000-173087, A (株式会社オプテク) 23. 6月. 2000 (23.06.00) (ファミリーなし)	1